ثانيا :فسيولوجيا الجهاز الهضمي في الدواجن

يعد الجهاز الهضمي للدواجن مهمًا في تحويل العلف الذي يتم تناوله إلى عناصر غذائية ضرورية للنمو والصيانة والتكاثر. يتم تكسير التغذية في الجسم عن طريق عمليات ميكانيكية وكيميائية. في العديد من الحيوانات، يتضمن الإجراء الميكانيكي المضغ، ولكن نظرًا لأن الطيور ليس لديها أسنان، فإن أجسامها تستخدم حركة ميكانيكية أخرى. يتضمن العمل الكيميائي إنزيمات وسوائل هضمية يتم إطلاقها من أجزاء مختلفة من الجهاز الهضمي. بعد إطلاقها من العلف أثناء عملية الهضم، يتم امتصاص العناصر الغذائية وتوزيعها في جميع أنحاء جسم الطائر.

يتكون الجهاز الهضمي للدجاج ومعظم الطيور الأخرى من عدة أقسام تختلف في البنية والوظيفة المورفولوجية. الجزء الأول هو الفم، وهو بالمقارنة مع عضو الثدييات لا يحتوي على شفاه أو خدود أو أسنان أو عضلات مضغ أو فكين، ولكن هناك عضو يسمى المنقار. منقار الدجاجة منحني قليلاً ومدبب عند قمة الجزء العلوي منه. وهو عضو قادر على الإمساك بشيء. حنك الدجاجة هو قوس تجويف المنقار وهو غير منفصل تمامًا عن تجويف الأنف. الفجوة الموجودة فيه تضمن التواصل بين المنقار وتجويف الأنف. يذهب تجويف المنقار الموجود في الخلف مباشرة إلى المريء. الدجاج ومعظم الطيور ليس لها حنك طري. يصطف كل من الحنك وتجويف الفم بأكمله بظهارة مسطحة متعددة الطبقات، حيث توجد الغدد الأنبوبية المتفرعة. يؤدي عدم وجود انفصال كامل لتجويف الفم عن

أ.د محمد علي مكي حاسم الربيعي

تجويف الأنف، وكذلك عدم وجود حنك رخو، إلى قيام الدجاج وأنواع أخرى من الطيور بسكب السوائل المتجمعة في الفم وفي المريء عن طريق رفع الرأس للأعلى. لسان الدجاجة ضعيف العضلات. ويتبع شكله شكل المنقار الذي يتناسب تمامًا معه. الجزء الأمامي مغطى بظهارة قرنية، والجزء الأوسط مغطى بالحليمات الذوقية مرتبة بشكل مستعرض، وخلفها يقع الغشاء المخاطي المجهز بالعديد من الغدد اللعابية. تشكل الغدد اللعابية المتطورة للدجاج طبقة متواصلة تقريبًا في جدار الفم والبلعوم. هناك غدد فكية علوية، حنكية، لغوية منقارية، ومنقارية تحت الفك السفلي تفتح في تجويف فم الدجاج. يحتوي الفم على غدد لعابية تحتوي على إفرازات مائية و استخدام المخاط لترطيب الرضعة لتسهيل بلعها. يتم إفراز المخاط في جميع أنحاء الجهاز الهضمي بأكمله، ويحتوي على الكربوهيدرات المعقدة. بالإضافة إلى ذلك، يتم إطلاق إنزيمات في اللعاب مثل الأميليز والتي تبدأ عملية الهضم 37. تنتج الدجاجة البالغة ما بين 16 إلى 30 مل من اللعاب يوميًا. هناك أيضًا دليل على نشاط مضاد للميكروبات في هذا الجزء من الجهاز الهضمي، حيث تم اكتشاف التعبير عن الببتيدات المضادة للميكروبات على اللسان، بما في ذلك B-defensin في الدجاج (AvBD3، Gallinacin-3؛ و B-defensinفي دجاج نهاية البط (AvBD6، Gallinacin-6؛). بالإضافة إلى ذلك، توجد خلايا لانغرهانس على لسان الدجاج، والتي تشارك في عملية تقديم المستضد.

إن حلق الدجاجة واسع بما يكفي لتسهيل تناول قطع أكبر من العلف. في الغشاء المخاطي للبلعوم توجد الغدد اللعابية ولكن لا توجد هياكل ليمفاوية على شكل العقد الليمفاوية واللوزتين، والتي يمكن العثور عليها في حلق الثدييات.

المريء هو الجزء الثاني من الجهاز الهضمي للطائر. طوله يتوافق مع طول الرقبة. ومع ذلك، في الدجاجة، فهو أقصر قليلا من الرقبة. يبدأ بالعتبة البلعومية، ويتوسع في القسم السفلي، مكونًا الحوصلة. خلف الحوصلة يمر المريء فوق القلب وبين الرئتين، وينتهي عند مدخل المعدة. يتكون المريء من الطبقات العضلية وتحت المخاطية والمخاطية. أثناء التطور الجنيني، يتكون الغشاء

إبراهيم محمد علي مدي جاسم الربيعي

المخاطي للمريء من ظهارة مهدبة يتم استبدالها بظهارة طبقية بعد الفقس. وفي طبقة هذه الخلايا توجد أيضًا خلايا لانجرهانس.

أثناء التطور الجنيني، تظهر خلايا الغدد الصماء نشاطًا مناعيًا ضد الكروموغرانين A، والكروموغرانين B، والنيوروتنسين، والبومبيسين، والسيروتونين في المريء. من غير المعروف إلى أي مدى يتم إفراز هذه المركبات أو ما إذا كان يتم إفرازها ولكن يشتبه في أنها قد تلعب دورًا في التطور. تختفي هذه الخلايا بعد الفقس. يفرز المريء مخاطًا يوجد فيه الببتيدات المضادة للميكروبات (جالينا سين -3 و جالينا سين -6) التي ينتجها الغشاء المخاطي للمريء للدجاج . يُظهر المريء حركة تمعجية ناتجة عن الانقباضات العضلية للعضلات الملساء الدائرية، والتي يتم تحفيزها بواسطة الجهاز العصبي السمبتاوي. يتم التحكم أيضًا في تقلص العضلات الملساء للمريء عن طريق الببتيدات العصبية مثل الجريلين، والذي يُعرف أنه يحفز تقلصات هذا الجزء من الجهاز الهضمي في الدجاج والسمان الياباني .

ويكون الحوصلة على شكل كيس قابل للامتداد. الوظيفة الرئيسية لهذا العضو هي التخمر وليس الهضم ولكن توجد أيضًا بعض الإنزيمات الهاضمة. خلال الوقت الذي يتم فيه تخزين التناول في الحوصلة، يتم هضم نظام غذائي محدد

يمكن أن تحدث المكونات، ويرجع ذلك أساسًا إلى المكملات الغذائية، مثل الأميليز و البروتيز والفايتيز والزيلانيز. بالإضافة إلى ذلك، قد تحدث بعض أنشطة الإنزيمات الداخلية مثل B-glucanase الناشئة عن الأعلاف المعتمدة على الشعير. يرتبط معدل مرور التناول عبر الجهاز الهضمي ارتباطًا وثيقًا بوظيفة الحوصلة.

يؤثر حجم الجسيمات في النظام الغذائي على دخول الكسبة إلى الحوصلة. بشكل عام، يفضل دخول الجزيئات الأكبر حجمًا إلى الحوصلة. يؤثر التركيب الكيميائي للنظام الغذائي أيضًا على معدل إفراغ الحوصلة. إن تغذية الفينيل ألانين أو التيروسين على االنظمة الغذائية المكملة أدت إلى تأخير أو زيادة

أ.د. محمد علي مكي جاسم الربيعي

معدل إفراغ الحوصلة، على التوالي. تعمل ثلاثيات الجلسرين الغذائية متوسطة السلسلة على تأخير مرور العلف من الحوصلة مقارنة بالجلسرين ثلاثي الجلسرين طويل السلسلة 50. يتأخر إفراغ الحوصلة أيضًا بسبب أجسام الكيتون. يتم دعم الأدلة الخاصة بخصوصية إفراغ الحوصلة كدالة للتقلب الغذائي بواسطة مثبط التربسين في فول الصويا الذي ليس له أي تأثير على إفراغ الحوصلة.

هناك أدلة على أن الببتيدات المعوية والأعصاب تؤثر على إفراغ الحوصلة. يتم تقليل إفراغ الحوصلة بعد تناول نيوروميدين C وبومبيسين محيطيًا ولكن ليس نيوروميدين ب. من غير المعروف ما إذا كانت هذه التأثيرات تتوسطها الببتيد المطلق للغاسترين أو مستقبلات القنابل. وبالمثل، يحفز الجريلين تقلص الحوصلة.

حمض اللاكتيك هو المنتج الرئيسي للتخمر في الدجاج ، وحوصلة الديك الرومي. يؤدي التخمر في الحوصلة أيضًا إلى إنتاج أحماض الخليك والبروبيونيك والزبدي. تعمل هذه الأحماض الكربوكسيلية على خفض درجة الحموضة في الحوصلة. هناك تكهنات 58 بأن الأحماض الدهنية قصيرة السلسلة مثل الأسيتات وبيوتريت الموجودة في الحوصلة تزيد من معدل نمو الأمعاء الدقيقة، على الرغم من أن آلية ذلك لا تزال غير مفهومة. أثناء الليل، عندما يتم تخزين الأكل في الحوصلة، ينخفض الرقم الهيدروجيني ولكن عندما يتم سحب العلف، يزداد الرقم الهيدروجيني لمحتويات الحوصلة . في الحمام خلال موسم التكاثر، تمتلئ الخلايا الظهارية للحوصلة في كل من الإناث والذكور بالدهون وتتحلل. بعد سقوطهم مع العلف الموجود في الحوصلة، مما يؤدي إلى تكوين ما يسمى بالخليط الشبيه بالحليب الذي يستخدمه الآباء لإطعام صغارهم.

تتكون معدة الطيور من جزأين محددين بوضوح. الجزء الأمامي، الذي يقع خلف المريء مباشرة، يسمى المعدة الغدية (proventriculus)، بينما الجزء الخلفي، المنفصل عن المعدة الأمامية، يسمى المعدة العضلية (Gizzard).

أ.د محمد علي مكي جاسم الربيعي

المعدة الغدية فضفاض. يحتوي جداره السميك على نوعين من الغدد في الغشاء المخاطي. الأكبر منها، ذات بنية أنبوبية، مكونة من خلايا هضمية مؤكسجة، تفرز العصارة المعدية، بينما تفرز الأصغر منها المخاط. تُعد الفتحة المشتركة لقنوات إفراز الإنزيمات سمة مميزة للطيور، وتميزها عن الثدييات التي تمتلك ثلاثة أنواع من الغدد الإفرازية في المعدة. بالإضافة إلى ذلك، فإن الخلايا السطحية للغشاء المخاطي البطني في الدجاج تعبر عن عديد الببتيد المتشنج، والذي يقترح لدعم إصلاح الظهارة المخاطية . وتتمثل المهمة الرئيسية للprontriculus في إفراز حمض المعدة الذي يضاف إلى المعدة

تتكون حمض المعدة من حمض الهيدروكلوريك والبيبسينوجين، الذي يتم تنشيطه إلى البيبسين المسؤول عن هضم البروتين.

الحوصلة هي عضو أكبر وأقوى من المعدة الغدية. وله جدران عضلية كثيفة تعكس مسؤولية العضو في تفتيت وطحن الأكل ميكانيكياً. يتكون جدار القانصة من 4 طبقات. الأول هو الغشاء المخاطي، حيث تتجمع الغدد المنتجة للبشرة في مجموعات من 10 إلى 30. الثاني هو الغشاء تحت المخاطي، ويتكون من النسيج الضام لإنشاء اتصال قوي بين الغشاء المخاطي والأنسجة الأساسية من أجل السماح بالطحن الفعال. الثالثة هي الغلالة العضلية، المكونة من زوجين من العضلات الدائرية المتعارضة، والرابعة هي العضلة المصلية. السطح الداخلي للقوانص مغطى بطبقة من الكربوهيدرات/البروتين ذات اللون الأخضر أو البني (كويلين)، والتي تعمل بمثابة حماية من الإنزيمات الحمضية والبروتينية التي تفرزها العضلة القلبية، ومن الإصابة أثناء طحن المواد الغذائية الصلبة. يتم إفراز هذه البشرة عن طريق الغدد البطينية والبوابية. غير أن لونه يشتق من ارتداد الصبغات الصفراوية من الاثني عشر. يتم تآكل الكويلين واستبداله بشكل مستمر. تربط منطقة البواب، التي يبلغ طولها حوالي 0.5 سم، القانصة بالاثني عشر وتفرز غددها المخاطية مخاطًا بدلاً من البشرة.

إلى جانب الوظائف المذكورة أعلاه، تعمل معدة الدواجن (البطينة/القوانص) على تعزيز تنظيم تناول العلف من خلال:

أ.د محمد علي مكي جاسم الربيعي

(1) تحفيز الشبع عن طريق الإشارات المهمة نتيجة للتمدد والنشاط العضلي؛

(2) الإشارات الخلطية، بواسطة هرمونات مثل الجريلين، والغاسترين، والكوليسيستوكينين، و

(3) الحد من مرور التغذية من القانصة عن طريق البواب.

نظرًا لطبيعة حمض الهيدروكلوريك والببسينوجين، والإنزيمات المفرزة في المعدة الغدية، وقيم نشاطها المثالية، تتراوح قيم الرقم الهيدروجيني لمعدة الدجاج اللاحم بين 1.6 و4.5. عندما يتم تغذية الدجاج على وجبات غذائية عادية، تتراوح قيم الرقم الهيدروجيني بين 3 و4 لقد ثبت أن قيم الرقم الهيدروجيني للمعدة تعتمد على الخصائص الفيزيائية (أي الهريس مقابل الاقراص) والخصائص الكيميائية للعلف (أي الرقم الهيدروجيني للعلف)، وعلى كمية العلف في العضو (أي تناول العلف)، وعلى فترة احتباس العلف.

تنقسم أمعاء الطيور إلى عدة أقسام مختلفة شكليا ووظيفيا. وتتميز الأمعاء الدقيقة والأعور والقولون. طول الأمعاء يعتمد على النوع، في الدجاج يتراوح بين 160 و 170 سم، في الأوز يصل إلى 350 سم. تتكون الأمعاء الدقيقة للدجاج من ثلاثة أقسام: الاثني عشر، والصائم، واللفائفي. في المقطع العرضي للأمعاء يمكن تمييز الطبقة المخاطية المكونة من الزغب والخبايا، والطبقة العضلية المكونة من أربع طبقات: خارجية طولية، خارجية دائرية، داخلية دائرية، وداخلية طولية.

يتم إنتاج إنزيمات هضمية متعددة في الأمعاء الدقيقة، مثل سكراز-إيزومالتيز، أمينو ببتيديز، لايبيز، أميليز، مالتيز، وتربسين. يتم إنتاج المخاط أيضًا في هذا الجزء من الجهاز الهضمي. على سبيل المثال، تفرز الخلية الكأسية الميوسين الغني بالثريونين والبرولين. تؤدي إضافة الثريونين إلى النظام الغذائي إلى زيادة التعبير عن هذا البروتين السكري في الصائم واللفائفي.

يتكون سائل البنكرياس من إنزيمات هضمية متعددة ومولدات الإنزيم (الأميليز، الكيموتربسينوجين، البروكاربوكسي ببتيديز، اللايبيز، وأعضاء من عائلات التربسين الكاتيونية والأنيونية - التربسينوجين الأول والتربسينوجين الثاني، على التوالي)، يتم إفرازه في تجويف الاثني عشر. تفرز الصفراء المنتجة في

الكبد إلى الاثني عشر عبر قناتين، أي من الفص الأيسر مباشرة إلى الاثني عشر عبر القناة الكبدية، ومن الفص الأيمن إلى المرارة ثم إلى الاثني عشر عبر القناة المرارية. تحتوي الصفراء على أحماض صفراوية على شكل أملاح (تسهل هضم الدهون) وأصباغ صفراوية و عدة بروتينات مثل IgA. في الدجاج، يمكن التمييز بين نوعين من حمض الصفراء: حمض ثنائي هيدروكسي كولانيك وحمض ثلاثي هيدروكسي كولانيك. في الدجاج البياض، يتم إطلاق الصفراء يوميًا حوالي 190 مل. أظهرت الدراسات التي أجريت على حمض الصفراء إعادة امتصاصه بشكل شبه كامل.

يتم امتصاص السكريات في الخلايا المعوية عن طريق ناقلات الجلوكوز المعتمدة على الصوديوم، SGLT1 وSGLT5 للجلوكوز وGLUT 5 للفركتوز. يتم نقل الجلوكوز خارج الخلايا المعوية بواسطة GLUT 2. في الدجاج، تم إثبات التعبير عن ناقلات الجلوكوز في الأقسام الثلاثة من الأمعاء الدقيقة . في حالة الأحماض الدهنية، يتم امتصاص معظمها في الصائم، ولكن من الممكن أيضًا امتصاص حمض اللينوليك، وحمض البالمتيك في اللفائفي.

تخضع البروتينات لعملية الهضم الأنزيمي في الأمعاء الدقيقة بواسطة الإنزيمات: التربسين، الكيموتربسين، والأمينوبتيديز. يجب تنشيط الأولين من مولد التربسين ومولد الكيموتربسين عن طريق الانقسام البروتيني . يتم امتصاص البروتينات في الأمعاء الدقيقة على شكل أحماض أمينية وثنائية وثلاثية الببتيدات. بناءً على الدراسات التي أجريت على الدجاج، فإن الموقع الرئيسي للامتصاص هو الصائم ، ومع ذلك، أظهرت الدراسات اللاحقة اختلافًا بسيطًا نسبيًا في التعبير عن ناقل الببتيد 1 وناقلات الأحماض الأمينية، أي CAT1 ,bo,+AT ,rBAT ,ATBo,+، CAT2، y+LAT2، BoAT، LAT1، y+LAT1، وEAAT3 للاثني عشر والصائم واللفائفي. الأمعاء الدقيقة مجهزة بجهاز مناعي فطري ومتكيف. يؤدي عمل الجهاز المناعي الفطري إلى إنتاج الببتيدات المضادة للميكروبات مثل B-defensins: AvBD8، وAvBD10، وAvBD13 في الدجاج، وفي البط، علاوة على ذلك، في الدجاج المصاب بالتهاب الأمعاء النخري، لوحظ زيادة التعبير عن السيتوكين TNFSF15. تتكون الأنسجة اللمفاوية المرتبطة بالأمعاء (بقع باير القريبة والبعيدة) من خلايا B التي تعبر عن IgM أو IgG

أ.د محمد علي مكي جاسم الربيعي

أو IgA. علاوة على ذلك، يتم التعبير عن مستقبل التعرف على الأنماط الذي يتعرف على البروتينات الدهنية البكتيرية (TLR2b) والسيتوكينات المؤيدة للالتهابات، أي إنترلوكين -6، في اللفائفي.

كما هو الحال في الثدييات، هناك دوران للخلايا المعوية. تهاجر الخلايا المخاطية من القبو على طول الزغبة إلى قمتها، حيث تموت. بعد إفراز إلى تجويف الأمعاء يتم هضم الخلايا. أوقات دوران الخلايا المخاطية في الأمعاء الدقيقة للدجاج هي: 111 ساعة في الاثني عشر، 55 ساعة في الصائم، و 55 ساعة في اللفائفي.

في الدواجن، تحدث ظاهرة الانكماش التمعجي المفرد ، والتي تسبب حركات تراجعية (ارتجاع) للكتلة الغذائية الممزوجة بالأملاح الصفراوية واللايبيز والتربسين، من الاثني عشر إلى القانصة.

الاعورين عبارة عن كيسين على شكل إصبع في الجزء القريب من القولون، في الدجاج البالغ يبلغ طوله حوالي 20 سم. جزء فقط من الأمعاء قادر على دخول الأعور إما من اللفائفي أو من القولون، عن طريق النقل الرجعي. يحدد حجم الجسيمات وقابلية ذوبانها إمكانية المرور إلى الاعورين . وينجم عن وجود الزغابات في الجزء القريب من هذه الأعضاء. يتناقص ارتفاع الزغب ليختفي أخيرًا مع المسافة من الصمامات اللفائفية. الوظائف الرئيسية للاعورين هي امتصاص الصوديوم والكلوريد والماء ، وإفراز/إفراز حمض البوليك ، والتخمر مما يؤدي إلى تكوين الأحماض الدهنية المتطايرة والفيتامينات

هناك نوعان من تقلص الاعورين، سعة منخفضة وسعة عالية مما يؤدي إلى خلط وإخلاء الكتلة المهضومة، على التوالي. يمكن تنسيق الانقباضات ذات السعة المنخفضة مع انقباضات اللفائفي والقولون. على غرار الأمعاء الدقيقة، فإن الاعورين أيضًا مجهزة بجهاز مناعي فطري ومتكيف.

الجزء الأخير من الجهاز الهضمي هو القولون. هيكلها العام يشبه هيكل الأمعاء الدقيقة. للقولون وظائف عديدة، إحداها هي امتصاص الماء. يحتاج الدجاج الكولوستومي إلى كمية كبيرة من الماء. يقلل فغر القولون أيضًا من استخدام النيتروجين في ذكور الدجاج البالغين الذين يتبعون نظامًا

أ.د. محمد علي مدي جاسم الربيعي

غذائيًا منخفض البروتين، مما يشير إلى دوره المهم في ايض النيتروجين. بالإضافة إلى ذلك، يتم امتصاص الصوديوم والكلوريد والبوتاسيوم وحمض الفوليك في القولون.

يمكن قياس معدل مرور التناول عبر الجهاز الهضمي عن طريق إضافة علامات إلى النظام الغذائي غير قابلة للهضم والامتصاص. في الدجاج والديوك الرومية، تظهر العلامات لأول مرة في الفضلات بعد 2-2.5 ساعة من تناول الكسبة ويمكن استعادة معظم العلامات خلال 24 ساعة . هناك العديد من العوامل التي يمكن أن تؤثر على وقت المرور، على سبيل المثال، السكريات النباتية مثل المنان والزيلان التي تزيد من لزوجة الكتلة المهضومة وبالتالي إبطاء العبور. إن مكملات بيتا مانانيز وزايلانيز إلى النظام الغذائي تقلل من لزوجة الهضم في الأمعاء الدقيقة وزمن المرور.

ثالثا :النبيت المعوي في الدواجن

يلعب تكوين الاحياء المجهرية الدقيقة المعوية في الدواجن دورًا في الصحة والنمو والاستجابات للنظام الغذائي. وجد أن الاعورين هي النظام البيئي الميكروبي الأكثر أهمية في الجهاز الهضمي. اذ تحتوي على واحدة من المجموعات البكتيرية الأكثر تنوعًا ووفرة بما في ذلك مسببات الأمراض مثل السالمونيلا المعوية والعطيفة الصائمية.

هناك العديد من تقنيات اكتشاف وتحديد الاحياء المجهرية الدقيقة المعوية، لكن تسلسل الجيل التالي (NGS) أصبح مؤخرًا الأكثر شيوعًا واستخدامًا لتحديد التغيرات في البيئة الميكروبية استجابة لنظام غذائي. في الوقت الحاضر، يسود تسلسل Illumina ويتم تطبيقه في الأبحاث المتعلقة بالمجموعات البكتيرية المعقدة. في هذه التقنيات تم وضع علامة الفلورسنت على النيوكليوتيدات ويتم إضافتها واحدًا تلو الآخر إلى قالب الحمض النووي. يتم التقاط القوالب الفردية بواسطة سطح زجاجي صلب ويتم تضخيمها عبر جسر PCR 89-91. تعد تقنية NGS إلى جانب تضخيم جين 16 S rRNA مفيدة بشكل خاص وساهمت بشكل كبير في زيادة المعرفة في مجال الاحياء المجهرية الدقيقة

أ.د. محمد علي مكي جاسم الربيعي

المعوية. يحتوي هذا الجين على مناطق متناوبة من التسلسل يتم حفظها بشكل كبير عبر الأنواع البكتيرية ، مما يتيح تصميم بادئات PCR محددة لهذه المواقع. وهذا يسمح بتضخيم مناطق التباين ومواصلة تحديد مجموعة واسعة من البكتيريا على كل مستوى تصنيفي .

يختلف تنوع الاحياء المجهرية الدقيقة في أمعاء الدجاج اعتمادًا على عمر الطائر وجزء من الجهاز الهضمي والنظام الغذائي . يحتوي كل جزء من الجهاز الهضمي على وظائف ايضية محددة تؤثر على تجمعات الأحياء المجهرية الدقيقة. في الحوصلة، يبلغ محتوى البكتيريا حوالي 108-109 وحدة مستعمرة / جم ويسود جنس Lactobacillus. وفي القانصة يوجد محتوى مماثل من البكتيريا. ومع ذلك، فإن شدة التخمر منخفضة بسبب انخفاض الرقم الهيدروجيني. تتكون الاحياء المجهرية الدقيقة في القانصة بشكل أساسي من Lactobacillus spp. والمكورات المعوية والبكتيريا القولونية. في الاثني عشر، هناك أنواع تنتمي بشكل رئيسي إلى Clostridum، Streptococcus، Enterobacteriaceae، و Lactobacillus genera. يساهم مرور الهضم القصير وإفراز الصفراء في انخفاض الكثافة البكتيرية في الاثني عشر مقارنة بأجزاء أخرى من الأمعاء الدقيقة.

تتكون مجموعة الاحياء المجهريةالدقيقة اللفائفية من أعضاء العصيات اللبنية (70%)، والمطثيات (11%)، والمكورات العقدية (6.5%)، والمكورات المعوية (6.5%). تعد الاحياء المجهرية الدقيقة الأعورية أكثر تنوعًا وثراءً واستقرارًا من اللفائفي. خلال الأسابيع الستة الأولى من حياة الدجاج، يزداد الثراء والتنوع، ويتحول من البروتيوباكتريا، والباكتيرويديز، والمقويات الثابتة إلى فيرميكوتيس بالكامل تقريبًا بحلول الأسبوع الثالث من العمر ،.

ضمن Firmicutes، تم العثور على Lachnospiraceae وRuminococcaceae كعائلات مهيمنة، في حين تم تمثيل شعبة Bacteroidetes بواسطة Rikenellaceae وBacteroidaceae و-Porphyr omonadaceae وPrevotellaceae.

أ.د. محمد علي مكي جاسم الربيعي

في الديوك الرومية، بغض النظر عن جزء الجهاز الهضمي وعمر الطيور، كانت الشعبة المهيمنة هي Firmicutes (حوالي 84٪)، تليها العصوانيات (9.3٪)، والأكتينوباكتريا (4.1٪)، والبكتيريا البروتينية (1.5٪). سادت العصيات اللبنية والمكورات العقدية والمطثية الحادية عشرة على مستوى الأسرة/الجنس. كان تنوع الاحياء المجهريةالدقيقة الأعورية هو الأعلى في الديوك الرومية في جميع الأعمار، أي من عمر 6 إلى 16 أسبوعًا. كانت وفرة Alistipes و Anaerovorax و Bacteroides و Barnesiella و Blautia و Butyricicoccus و Campylobacter و Clostridium XIVb و Hallela و Paraprevotella و Phascolarctobacterium و Pseudoflavonifractor و Roseburia و Ruminococcus و Slackia و Subdoligranulum و Syntrophoccus والبكتيريا غير المصنفة أعلى في الأعور عنها في الأعور. الأمعاء الدقيقة والقولون.

تهيمن شعبة البروتيوباكتريا (77-99٪) على الاحياء المجهريةالدقيقة الأعورية لبط البكين الذي يبلغ من العمر يومًا واحدًا، ولكن خلال الأيام القليلة التالية يحدث التحول إلى شعبة Firmicutes. وتمتد هذه الهيمنة خلال بقية فترة التربية. أثناء الانتقال من البروتيوباكتريا إلى Firmicutes من اليوم الثالث إلى اليوم العاشر من العمر، هناك زيادة في فئات العصيات، المطثية، والحمراء. في هذه الفترة،

تصل نسبة المطثيات إلى 45-78% من مجموع البكتيريا. ضمن كلوستريديا، كانت الأصناف السائدة أعضاء في Lachnospiraceae وجنس Blautia، Clostridiaceae وجنس Clostridium وجنس غير مميز في هذه العائلة؛ Ruminococcaceae والأجناس Oscillospira وButyricicoccus.

كشف تطبيق NGS في الدراسات التي أجريت على الاحياء المجهريةالدقيقة الأعورية في الأوز أن 80٪ من التسلسلات تنتمي إلى أنواع Bacteroidetes وFirmicutes phyla. تنتمي الأنواع السائدة إلى الأصناف Bacteroides وRuminococcaceae (غير المزروعة) ومجموعة Prevotellaceae Ga6A1 وFaecalibacterium وDesulfovibrio وAlistipes.

أ.د محمد علي مكي جاسم الربيعي

تتفاعل الاحياء المجهرية الدقيقة المعوية مع المضيف وتلعب دورًا مهمًا في فسيولوجيا الطيور. تمنع البكتيريا المتعايشة استعمار ظهارة الأمعاء بواسطة البكتيريا المسببة للأمراض من خلال التنافس على مواقع الارتباط وتنتج مجموعة متنوعة من المركبات التي تعتبر ضرورية للصحة، مثل: فيتامين K، وفيتامينات B، والأحماض الدهنية قصيرة السلسلة (SCFA)، وحمض اللاكتيك، والبكتيريا. SCFA مثل الخل

يعتبر كل من بروبيونات، وبيوتريت واحدة من أهم المستقلبات البكتيرية ذات التأثير تعدد المظهر على المضيف. تعمل هذه المركبات على تقليل نمو مسببات الأمراض عن طريق خفض درجة الحموضة الهضمية، وتعمل كمصدر للطاقة للمضيف وتنظم عملية التمثيل الغذائي، وتحفز تكاثر الخلايا الظهارية وتدفق الدم، وتمارس تأثيرًا غذائيًا على الظهارة، وتزيد من امتصاص الماء والصوديوم. علاوة على ذلك، تؤثر بيوتريت على وظيفة العدلات والهجرة، وتزيد من التعبير عن بروتينات الوصلات الضيقة والميوسين، ولها تأثير مضاد للالتهابات .

تشارك الاحياء المجهرية الدقيقة في عملية التمثيل الغذائي للكولين والأحماض الصفراوية والمركبات النيتروجينية . يؤدي التخمر المحلل للبروتين إلى إنتاج الأحماض الدهنية ذات السلسلة المتفرعة والأمونيا والأمينات والمركبات الفينولية وكبريتيد الهيدروجين. معظم هذه المركبات ضارة بالمضيف. من ناحية أخرى، يمكن امتصاص الأمونيا المنطلقة أثناء تحلل البروتينات أو تحلل حمض البوليك واستخدامها في تخليق الأحماض الأمينية، على سبيل المثال. الجلوتامين.

تساهم البكتيريا أيضًا في تحسين مستوى الدهون في الدم وتحفيز الاستجابة المناعية غير المسببة للأمراض، وهو أمر بالغ الأهمية للتطور السليم لجهاز المناعة. يشمل تحفيز تطور الجهاز المناعي كلاً من ظهارة الأمعاء والأنسجة اللمفاوية المرتبطة بالأمعاء والتي تشكل حاجزًا بين المضيف والاحياء المجهرية الدقيقة. ومع ذلك، فإن الاحياء المجهرية الدقيقة تتنافس مع المضيف على العناصر الغذائية وتزيد من احتياجات الطيور من الطاقة والبروتين اللازم لإنتاج المخاط والجلوبيولين المناعي الإفرازي. لذلك، قد تؤثر الاحياء المجهرية الدقيقة المتعايشة على أداء نمو الطيور.

أ.د محمد علي مكي جاسم الربيعي