جامعة الموصل
كلية الطب البيطري

تأثير المعزز الحيوي ®ProbChick على التغيرات المرضية المحدثة تجريبياً بوساطة الايشريكيا القولونية والاستجابة المناعية في فروج اللحم

علي رياض محمد الحمداني

رسالة ماجستير

الطب البيطري / امراض الدواجن

بإشراف

الأستاذ الدكتور

سيڤان سعد فاضل المحمود

١٤٤٤ هـ
٢٠٢٢ م

تأثير المعزز الحيوي ®ProbChick على التغيرات المرضية المحدثة تجريبياً بوساطة الايشريكيا القولونية والاستجابة المناعية في فروج اللحم

رسالة تقدم بها

علي رياض محمد الحمداني

إلى

مجلس كلية الطب البيطري في جامعة الموصل

وهي جزء من متطلبات شهادة الماجستير

في اختصاص الطب البيطري / امراض الدواجن

بإشراف

الأستاذ الدكتور

سيڤان سعد فاضل المحمود

١٤٤٤ هـ ٢٠٢٢ م

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

وَقُل رَّبِّ زِدْنِي عِلْمًا

صدق الله العظيم

سورة طه، الآية ١١٤

إقرار المشرف

أشهد أنّ إعداد هذه الرسالة قد جرى بإشرافي في جامعة الموصل وهي جزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير في إختصاص الطب البيطري / امراض الدواجن.

التوقيع:
المشرف: أ. د. سيڤان سعد فاضل المحمود
التاريخ: / /٢٠٢٢ م

إقرار المقوم اللغوي

أشهد أنّ هذه الرسالة الموسومة (تأثير المعزز الحيوي ®ProbChick على التغيرات المرضية المحدثة تجريبياً بوساطة الايشريكيا القولونية والاستجابة المناعية في فروج اللحم) قد تمت مراجعتها من الناحية اللغوية وتصحيح ما ورد فيها من أخطاء لغوية وتعبيرية وبذلك أصبحت الرسالة مؤهلة للمناقشة بقدر تعلق الأمر لِسلامة الأسلوب وصحة التعبير.

التوقيع:
الاسم: أ. م. د. آن تحسين محمود الجلبي
التاريخ: / /٢٠٢٢ م

إقرار رئيس فرع الامراض وامراض الدواجن

بناءاً على التوصيتين المقدمتين من قبل المشرف والمقوم اللغوي، أرشح هذه الرسالة للمناقشة.

التوقيع:
الاسم: أ. د. هناء خليل اسماعيل
التاريخ: / /٢٠٢٢ م

أقرار رئيس لجنة الدراسات العليا

بناءاً على التوصيات المقدمة من قبل المشرف والمقوم اللغوي ورئيس فرع الامراض وامراض الدواجن، أرشح هذه الرسالة للمناقشة.

التوقيع:
الاسم: أ. د. رعد عبد الغني السنجري
التاريخ: / /٢٠٢٢ م

قرار لجنة المناقشة

نشهد بأننا أعضاء لجنة التقويم والمناقشة قد أطلعنا على هذه الرسالة وناقشنا الطالب في محتوياتها وفيما له علاقة بها بتاريخ / / ٢٠٢٢ م وإنه جدير لنيل شهادة الماجستير في اختصاص امراض الدواجن.

التوقيع	التوقيع
أ.م.د. احمد محمد علي	أ.م. نوار علي جاسم
عضو لجنة المناقشة	عضو لجنة المناقشة

التوقيع	التوقيع
أ. د هناء خليل اسماعيل	أ. د. سيڤان سعد فاضل
رئيس لجنة المناقشة	عضو لجنة المناقشة (المشرف)

قرار مجلس الكلية

أجتمع مجلس كلية الطب البيطري في جامعة الموصل بجلسته ( ) والمنعقدة بتاريخ / /٢٠٢٢ م وقرر منحه شهادة الماجستير في اختصاص امراض الدواجن.

مقرر مجلس الكلية	عميد الكلية
أ. د. رعد عبد الغني بشير	أ. د. ظافر محمد عزيز
التاريخ: / /٢٠٢٢ م	التاريخ: / /٢٠٢٢ م

الاهداء

أنت بالنسبة لي جنة الله على الأرض، أنت الأفضل دونًا عن الجميع، ولا يمكن مقارنتك بأي شخص آخر.... **ابي**

يا قلباً أجد في نبضاتهِ الأمان يا بيتاً يفوح في ارجائهِ الحنان وجودها حياة ودعواتها نجاة... **أمي**

الى أجمل هدايا القدر وأحلى عطايا العمر انتِ دعوة امي لي في ساعة رضا... **زوجتي**

النور الذي يضيء حياتي والنبع الذي ارتوي منه حباً وعطفاً... **اخوتي**

الى أغلى ما أملك في هذه الدنيا فلذات كبدي... **أولادي**

علي

الخلاصة

هدفت الدراسة الحالية الى التعرف على التأثيرات المحسنة للمعزز الحيوي ®ProbChick على التغيرات المرضية المحدثة تجريبيا بجراثيم الايشريكيا القولونية، فضلا عن دراسة التأثيرات المحسنة للمعزز الحيوي ®ProbChick على الاستجابة المناعية من خلال تلقيح أفراخ فروج اللحم بلقاح نيوكاسل عترة لاسوتا وخلال أربعة اسابيع.

اشتملت الدراسة الحالية على 225 طائرا من فروج اللحم بعمر يوم واحد، وقسمت الى تجربتين: هدفت التجربة الأولى الى دراسة تأثير المعزز الحيوي في الخصائص الإنتاجية والمرضية للإصابة المحدثة تجريبياً بجراثيم الايشيريكيا القولونية، إذ تم استخدام ١٠٠ طيراً من فروج اللحم بعمر يوم واحد ولمدة اربعة أسابيع، ووزعت عشوائياً الى خمس مجاميع متساوية وكانت كالاتي؛ المجموعة الأولى عدت مجموعة سيطرة موجبة، إذ أعطيت العليقة والماء فقط طوال فترة التجربة. المجموعة الثانية عدت مجموعة سيطرة، إذ أعطيت المعزز الحيوي ®Probchick عن طريق ماء الشرب بجرعة ١ غرام/لتر من ماء الشرب يومياً طوال فترة التجربة. المجموعة الثالثة عدت مجموعة سيطرة موجبة أيضا، تم فيها تجريع الأفراخ فموياً بجراثيم الايشيريكيا القولونية في اليوم الأول بجرعة ٠,٥ مل بتركيز ٩*١٠^٨ وحدة مولدة للمستعمرة/ مل لكل طائر فموياً، وبقيت بدون أية معاملة طوال فترة التجربة. المجموعة الرابعة عدت مجموعة معاملة، تم فيها تجريع الأفراخ فموياً بجراثيم الايشيريكيا القولونية في اليوم الأول ٠,٥ مل بتركيز ٩*١٠^٨ وحدة مولدة للمستعمرة/ مل لكل طائر فموياً، وفي اليوم السابع من التجربة أعطيت المعزز الحيوي ®Probchick عن طريق ماء الشرب بجرعة ١ غرام/لتر من ماء الشرب يومياً طوال فترة التجربة. المجموعة الخامسة عدت مجموعة معاملة تم فيها تجريع الأفراخ فموياً بجراثيم الايشيريكيا القولونية في اليوم الأول ٠,٥ مل بتركيز ٩*١٠^٨ وحدة مولدة للمستعمرة/ مل لكل طائر فموياً، وأعطيت في نفس اليوم من التجربة المعزز الحيوي ®Probchick عن طريق ماء الشرب بجرعة ١ غرام/لتر من ماء الشرب يومياً طوال فترة التجربة.

عند نهاية كل من الأسبوع الأول والثاني والثالث والرابع اخذت خمسة أفراخ وتم قياس معدل الوزن الأسبوعي ومعدل الزيادة الوزنية واستهلاك العلف ومعامل التحويل الغذائي وحساب معدل الوزن النسبي لكل من الكبد والكلية، اخذت عينات من الكبد والكلية ووضعت في الفورمالين الداري ١٠٪ لإجراء الدراسة المرضية النسجية عليها.

اما التجربة الثانية فقد شملت على ١٢٥ فرخا قسمت الى خمس مجاميع عشوائية وكالاتي؛ المجموعة الأولى عدت مجموعة سيطرة، إذ أعطيت العليقة والماء فقط طوال فترة التجربة. المجموعة الثانية عدت مجموعة سيطرة، إذ أعطيت المعزز الحيوي ProbChick® عن طريق ماء الشرب بجرعة ١ غرام/لتر من ماء الشرب يومياً طوال فترة التجربة. المجموعة الثالثة: عدت مجموعة سيطرة موجبة لقحت بلقاح نيوكاسل عترة لاسوتا بجرعة $١٠^{٦}$ (EID) في اليوم السابع من التجربة، وبقيت بدون أية معاملة طوال فترة التجربة. المجموعة الرابعة عدت مجموعة معاملة، تم تلقيح الأفراخ بلقاح نيوكاسل عترة لاسوتا بجرعة $١٠^{٦}$ (EID) في اليوم السابع من عمر الأفراخ، وفي اليوم الرابع عشر من التجربة أعطيت المعزز الحيوي ProbChick® عن طريق ماء الشرب بجرعة ١ غرام/لتر من ماء الشرب يومياً طوال فترة التجربة. المجموعة الخامسة عدت مجموعة معاملة، تم تلقيح الأفراخ بلقاح نيوكاسل عترة لاسوتا بجرعة $١٠^{٦}$ (EID) في اليوم السابع من عمر الأفراخ، وفي اليوم نفسه أعطيت المعزز الحيوي ProbChick® عن طريق ماء الشرب بجرعة ١ غرام/لتر من ماء الشرب يومياً طوال فترة التجربة.

عند نهاية كل من الأسبوع الأول والثاني والثالث والرابع تم اخذ خمسة أفراخ، وتم قياس معدل الوزن الأسبوعي ومعدل الزيادة الوزنية واستهلاك العلف ومعامل التحويل الغذائي، كما تم قتل خمسة من الأفراخ قتلاً رحيماً واخذ عينات من الدم، وتم عمل مسحة دموية ثبتت بكحول الميثانول لغرض العد التفريقي لكريات الدم البيض، وحساب معامل الكرب وحساب معدل الوزن النسبي لكل من الطحال وجراب فابريشيا، يتم في اليوم الأول ونهاية كل أسبوع اخذ عينات دم من الأفراخ لغرض قياس مستوى الأجسام المضادة ضد مرض النيوكاسل بإستخدام إختبار الإنزيم المناعي الممتز (الاليزا).

اظهرت نتائج التجربة الاولى زيادة معنوية للمجموعة المعاملة بالمعزز الحيوي فقط على باقي المجاميع في معدل الوزن الاسبوعي، فكانت الزيادة الوزنية الاسبوعية ومعامل التحويل الغذائي في الاسبوع الرابع من التجربة بمعدل ١٦١٠,٠±٦,٩ غم، ٦١٢,٣±٥,٦ غم، ١,٣٤±٠,٢١ على التوالي، اما بالنسبة للوزن النسبي للكبد والكلية فقد تفوقت المجموعة الثالثة والرابعة والخامسة بمعدل الوزن النسبي على باقي المجموعتين، وبينت نتائج الفحص العياني للمجموعة الثالثة شحوب الكبد في الاسبوع الاول وفي الأسبوع الثاني لوحظ شحوب الكبد مع احتقان شديد في الكليتين، و في الأسبوع الثالث والرابع استمر شحوب الكبد مع النزف تحت المحفظة فضلاً عن شحوب الكليتين، اما بالنسبة للمجموعة الرابعة والخامسة فقد لوحظ شحوب الكبد في الأسبوع الأول والثاني، وفي الأسبوعين الثالث والرابع لم يتم تسجيل أي تغيرات مرضية عيانية، اما بالنسبة للتغيرات النسجية

اشارت الدراسة الى عدم وجود تغيرات نسجية في مقاطع الكبد والكلية لكل من مجموعة السيطرة ومجموعة المعزز الحيوي، اما المجاميع الثلاثة المصابة تجريباً بجرثومة الايشيركيا القولونية فقد سجلت تغيرات مرضية نسجية عديدة لكل من مقاطع الكبد والكلية.

اشارت نتائج التجربة الثانية الى عدم وجود فرق معنوي بين مجموعة السيطرة والمجاميع الثلاثة الملقحة بلقاح النيوكاسل من حيث معدل الوزن والزيادة الوزنية الاسبوعية، وبالنسبة للوزن النسبي للطحال وجراب فابريشيا لا يوجد فرق معنوي بين مجموعة السيطرة والمجموعة المعاملة بالمعزز الحيوي فقط، اما بالنسبة لمعامل الكرب فقد لوحظ تفوق المجاميع المعاملة بالمعزز الحيوي على مجموعة السيطرة، كما وبينت النتائج ارتفاع ملحوظ في مستوى الاضداد ضد مرض النيوكاسل للمجموعتين المعاملة باللقاح والمعزز الحيوي.

نستنتج من الدراسة الحالية أن إعطاء المعزز الحيوي ProbChick® لأفراخ فروج اللحم عمل على احداث زيادة في معدل الزيادة الوزنية ومعدل اكتساب الاوزان فضلا عن تحسين معامل التحويل الغذائي مقارنة بمجموعة السيطرة والمجاميع الأخرى، وأن إعطاء المعزز الحيوي عمل على تحسين الصورة المرضية العيانية منها والنسجية عند المقارنة بالمجموعة المخمجة تجريبياً بالايشيريكيا القولونية، إذ لوحظ أن المجاميع التي تلقت المعزز الحيوي قد قلت شدة الآفات بالمقارنة مع المجموعة التي لم تتلقى جرعات فموية من المعزز الحيوي، فضلاً عن أن إعطاء المعزز الحيوي ساهم أيضاً في تحسين معامل الكرب مقارنة بمجموعة السيطرة. وقد ساهم إعطاء المعزز الحيوي في زيادة معدل تركيز الأجسام المضادة عند التلقيح بلقاح نيوكاسل، وعمل على خفض مستوى انخفاض الاجسام المضادة ضد مرض نيوكاسل في المجموعة التي اخذت الجرعة اللقاحية والمعزز الحيوي في اليوم نفسه عند مقارنتها بالمجاميع الأخرى مما ساعد في إطالة مدة التحصين المناعي في تلك المجاميع.

ثبت المحتويات

الموضوع	الصفحة
ثبت المحتويات	أ
ثبت الجداول	ج
ثبت الاشكال	د
الفصل الأول: المقدمة	**١**
١,١. اهداف الدراسة	٢
الفصل الثاني: استعراض المراجع	**٣**
٢-١: المعزز الحيوي Probiotic	٣
٢-٢: التطور التاريخي للمعزز الحيوي Historical Development Of Probiotic	٣
٢-٣: أنواع الاحياء المجهرية المستخدمة كمعزز حيوي في الدواجن	٥
٢-٣-١: جراثيم Bacillus	٥
٢-٣-٢: جراثيم Lactobacillus	٥
٢-٣-٣: جراثيم Bifidobacterium	٥
٢-٣-٤: خميرة Saccharomyces cerevisiae	٥
٢-٤: آلية عمل المعزز الحيوي Mode of Action of Probiotic	٦
٢-٥: تأثير المعزز الحيوي على شكل الأمعاء	٧
٢-٦: تأثير المعزز الحيوي على الاستجابة المناعية	٧
٢-٧: الأستبعاد التنافسي	٨
٢-٨: داء العصيات القولونية في الدواجن	٩
٢-٨-١: تعريف مرض العصيات القولونية	٩
٢-٨-٢: الأهمية الاقتصادية للمرض	٩
٢-٨-٣: تصنيف وشكل جرثومة الايشريكيا	٩
٢-٨-٤: مقاومة الايشريكيا القولونية للمضادات الحيوية والمعادن الثقيلة	١٠
٢-٨-٥: التركيب المستضدي للايشريكيا القولونية	١٠
٢-٨-٦: مصادر انتقال المرض	١١
٢-٨-٧: العوامل المؤهبة للمرض	١١
٢-٨-٨: العلامات السريرية	١٢
٢-٨-٩: التغيرات العيانية	١٤
٢-٨-١٠: التغيرات المجهرية	١٦
٢-٨-١١: تشخيص جرثومة الايشريكيا القولونية	١٦
٢-٨-١٢: الوقاية والسيطرة على الإصابة بالايشريكيا القولونية	١٦
٢-٨-١٣: العلاج	١٧
٢-٩: مرض النيوكاسل	١٧
٢-١٠: لقاحات فيروس النيوكاسل	١٧
٢-١٠-١: اللقاحات التقليدية	١٨
٢-١٠-٢: اللقاحات المحملة	١٨
٢-١١: الدراسات في العراق عن المعزز الحيوي وتأثيرها على فروج اللحم	١٩

الفصل الثالث: المواد وطرائق العمل Materials and Methods	**٢١**
٣-١: عزل جراثيم الايشريكيا القولونية من أفراخ الدجاج	٢١
٣-٢: تحضير الجرعة الخمجة من الايشريكيا القولونية	٢٣
٣-٣: تصميم التجربة	٢٣
٣-٤: تجارب الدراسة	٢٥
٣-٤-١: التجربة الأولى	٢٥
٣-٤-٢: معايير التجربة الأولى	٢٦
٣-٤-٣: التجربة الثانية	٢٨
٣-٤-٤: معايير التجربة الثانية	٢٨
٣-٥: اختبار الاليزا	٢٩
٣-٦: الوزن الأسبوعي ومعدل استهلاك العلف ومعامل التحويل الغذائي والوزن النسبي للأعضاء	٣٠
٣-٧: العد التفريقي لخلايا الدم البيض	٣١
٣-٨: حساب مؤشر الكرب	٣٢
٣-٩: الفحص المرضي العياني والنسجي	٣٢
٣-١٠: لقاح نيوكاسل المستخدم وطريقة التلقيح	٣٢
٣-١١: المعزز الحيوي المستخدم في التجربة	٣٣
٣-١٢: التحليل الإحصائي	٣٣
الفصل الرابع: النتائج Results	**٣٤**
٤-١: التجربة الأولى: تأثير المعزز الحيوي على الإصابة بالايشيريكيا القولونية	٣٤
٤-١-١: معدل الأوزان الأسبوعية	٣٤
٤-١-٢: الزيادة الوزنية الأسبوعية ومعامل التحويل الغذائي	٣٦
٤-١-٣: الوزن النسبي للكبد	٣٨
٤-١-٤: الوزن النسبي للكلية	٤٠
٤-١-٥: التغيرات المرضية العيانية	٤١
٤-١-٦: التغيرات المرضية النسجية	٤٥
٤-٢: التجربة الثانية: تأثير المعزز الحيوي على الاستجابة المناعية باستخدام لقاح نيوكاسل عترة لاسوتا	٥٧
٤-٢-١: معدل الوزن الأسبوعي	٥٧
٤-٢-٢: الزيادة الوزنية الأسبوعية ومعامل التحويل الغذائي	٥٩
٤-٢-٣: الوزن النسبي للطحال	٦١
٤-٢-٤: الوزن النسبي لجراب فابريشيا	٦٣
٤-٢-٥: معامل الكرب	٦٥
٤-٢-٦: تركيز الأجسام المضادة لفيروس نيوكاسل	٦٧
الفصل الخامس: المناقشة Discussion	**٦٩**
الفصل السادس: الاستنتاجات والتوصيات Conclusion and Recomendation	**٧٥**
الاستنتاجات Conclusion	٧٥
التوصيات Recomendation	٧٦
المصادر References	**٧٧**

ثبت الجداول

الجدول	العنوان	الصفحة
٤-١	تأثير الايشيريكيا القولونية والمعزز الحيوي في معدل الوزن الأسبوعي	٣٥
٤-٢	تأثير الايشيريكيا القولونية والمعزز الحيوي في الزيادة الوزنية الأسبوعية ومعامل التحويل الغذائي	٣٧
٤-٣	تأثير الايشيريكيا القولونية والمعزز الحيوي في الوزن النسبي للكبد	٣٩
٤-٤	تأثير الايشيريكيا القولونية والمعزز الحيوي في الوزن النسبي للكلية	٤٠
٤-٥	تأثير لقاح النيوكاسل والمعزز الحيوي في معدل الوزن الأسبوعي	٥٨
٤-٦	تأثير لقاح النيوكاسل والمعزز الحيوي في الزيادة الوزنية الأسبوعية ومعامل التحويل الغذائي	٦٠
٤-٧	تأثير لقاح النيوكاسل والمعزز الحيوي في الوزن النسبي للطحال	٦٢
٤-٨	تأثير لقاح النيوكاسل والمعزز الحيوي في الوزن النسبي لجراب فابريشيا	٦٤
٤-٩	تأثير لقاح النيوكاسل والمعزز الحيوي في معامل الكرب	٦٦
٤-١٠	تأثير لقاح النيوكاسل والمعزز الحيوي في معدل تركيز الأجسام المضادة لفيروس نيوكاسل	٦٨

ثبت الاشكال

الشكل	العنوان	الصفحة
٢-١	التهاب كيس المح في فروج اللحم بعمر ٤ أيام	١٢
٢-٢	التهاب النسيج الخلوي القولوني عند عملية الذبح	١٣
٢-٣	عدم امتصاص كيس المح	١٤
٢-٤	نضحات متجبنة صفراء اللون تحت الجلد في منطقة البطن	١٥
٢-٥	التهاب غشاء التامور مع تلون الكبد باللون الأخضر	١٥
٣-١	فرخ بعمر خمسة أيام مصاب بمرض التهاب كيس المح	٢٢
٣-٢	عزلة الايشيريكيا القولونية على وسط أكار ماكونكي	٢٢
٣-٣	مخطط التجربة الاولى	٢٤
٣-٤	تجريع الأفراخ بعمر يوم ١ بجرثومة الايشيريكيا القولونية	٢٦
٣-٥	مخطط التجربة الثانية	٢٧
٣-٦	طبق فحص الاليزا قبل وضعه في جهاز قارئ الأطباق	٢٩
٣-٧	جهاز قراءة نتيجة الاليزا المستخدم وعند طول موجي ٤٠٥ نانوميتر	٣٠
٣-٨	خلايا الدم الحمر مع الخلايا المتغايرة والخلايا اللمفية، صبغة مي كرانويلد- كيمزا، ١٠٠×	٣١
٣-٩	المعزز الحيوي Probchick®	٣٣
٤-١	تأثير الايشيريكيا القولونية والمعزز الحيوي في معدل الوزن الأسبوعي	٣٦
٤-٢	تأثير الايشيريكيا القولونية والمعزز الحيوي في الزيادة الوزنية الأسبوعية	٣٨
٤-٣	تأثير الايشيريكيا القولونية والمعزز الحيوي في الوزن النسبي للكبد	٣٩
٤-٤	تأثير الايشيريكيا القولونية والمعزز الحيوي في الوزن النسبي للكلية	٤١
٤-٥	المجموعة المخمجة تجريبياً بالايشيريكا القولونية عند اليوم السابع، شحوب الكبد	٤٢
٤-٦	المجموعة المخمجة تجريبياً بالايشيريكا القولونية عند اليوم الرابع عشر، يلاحظ احتقان الكليتين.	٤٢
٤-٧	المجموعة المخمجة تجريبياً بالايشيريكا القولونية عند اليوم الحادي والعشرين، يلاحظ شحوب الكبد مع وجود النزف	٤٣

الشكل	العنوان	الصفحة
٤-٨	المجموعة المخمجة تجريبياً بالايشيريكا القولونية عند اليوم الثامن والعشرين، يلاحظ شحوب الكبد مع وجود النزف فضلا عن شحوب الكلية.	٤٣
٤-٩	المجموعة المخمجة تجريبياً بالايشيريكا القولونية عند اليوم السابع، يلاحظ شحوب الكبد	٤٤
٤-١٠	المجموعة المخمجة تجريبياً بالايشيريكا القولونية عند اليوم الرابع عشر، يلاحظ شحوب الكبد مع وجود النزف	٤٤
٤-١١	مقطع في كبد دجاج لحم من مجموعة السيطرة	٤٧
٤-١٢	مقطع في كلية دجاج لحم من مجموعة السيطرة	٤٨
٤-١٣	مقطع في كبد دجاج لحم من مجموعة المعطاة المعزز الحيوي فقط	٤٩
٤-١٤	مقطع في كلية دجاج لحم من المجموعة المعطاة المعزز الحيوي فقط	٥٠
٤-١٥	مقطع في كبد دجاج لحم من المجموعة المخمجة تجريبياً بالاشيريكيا القولونية	٥١
٤-١٦	مقطع في كلية دجاج لحم من المجموعة المخمجة تجريبياً بالاشيريكيا القولونية	٥٢
٤-١٧	مقطع في كبد دجاج لحم من المجموعة المخمجة تجريبياً بالاشيريكيا القولونية وبعد سبعة أيام تم البدء بإعطاء المعزز الحيوي	٥٣
٤-١٨	مقطع في كلية دجاج لحم من المجموعة المخمجة تجريبياً بالاشيريكيا القولونية وبعد سبعة أيام تم البدء بإعطاء المعزز الحيوي	٥٤
٤-١٩	مقطع في كبد دجاج لحم من المجموعة المخمجة تجريبياً بالاشيريكيا القولونية والمعطاة المعزز الحيوي في نفس اليوم	٥٥
٤-٢٠	مقطع في كلية دجاج لحم من المجموعة المخمجة تجريبياً بالاشيريكيا القولونية والمعطاة المعزز الحيوي في نفس اليوم	٥٦
٤-٢١	تأثير لقاح النيوكاسل والمعزز الحيوي في معدل الوزن الأسبوعي	٥٨
٤-٢٢	تأثير لقاح النيوكاسل والمعزز الحيوي في الزيادة الوزنية الأسبوعية	٦٠
٤-٢٣	تأثير لقاح النيوكاسل والمعزز الحيوي في الوزن النسبي للطحال	٦٢
٤-٢٤	تأثير لقاح النيوكاسل والمعزز الحيوي في الوزن النسبي لجراب فابريشيا	٦٤
٤-٢٥	تأثير لقاح النيوكاسل والمعزز الحيوي في معامل الكرب	٦٦
٤-٢٦	تأثير لقاح النيوكاسل والمعزز الحيوي في معدل تركيز الأجسام المضادة لفيروس نيوكاسل.	٦٨

شكر وتقدير

الحمدالله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف الأنبياء والمرسلين نبينا محمد عليه أفضل الصلاة وعلى آله وصحبه اجمعين، اما بعد فإني اشكر الله الذي وفقني واعانني على إتمام هذه الرسالة، أتوجه بالشكر الجزيل الى رئاسة جامعة الموصل وعمادة كلية الطب البيطري ومديرية زراعة نينوى على اتاحتهم الفرصة لي لإكمال دراستي.

واتقدم بجزيل الشكر والامتنان والتقدير العميق الى استاذي المشرف الأستاذ الدكتور سيڤان سعد المحمود لما منحه لي من وقت وجهد وتوجيه وإرشاد وتشجيع لإتمام الرسالة.

كما واتقدم بالشكر الجزيل الى رئيس فرع الامراض وامراض الدواجن والى كل من قدم يد العون من اساتذة الفرع.

والشكر موصول الى امي وابي اللذان علماني العطاء دون انتظار المقابل اسأل الله ان يطيل عمرهم ويجزيهم خير الجزاء.

اشكر قلوباً نقية لازالت تهديني الأمان واشكر من لازال قلبها يحتضنني ويهديني العطاء والحب والتضحية رفيقة دربي اشكركِ لكل ما قدمتِ لي وما ستقدمين لي في المستقبل، والشكر موصول الى اختي وأخي الذين كانوا خير عون لي في دراستي، واعتذر الى كل من فاتني ذكر اسمه وكان له دور في انجاز هذه الرسالة فجزاهم الله عني خير الجزاء.

علي

الفصل الأول

المقدمة

Introduction

أصبحت صناعة الدواجن نشاطاً اقتصادياً مهماً في العديد من البلدان، إذ تتعرض الدواجن ولاسيما في حقول الدواجن الكبيرة الى ظروف مرهقة لها، ومشاكل عديدة متعلقة بالإمراض وغالباً ما يحدث تدهور في الظروف البيئية لحقول الدواجن إذ ينتج عنها خسائر اقتصادية كبيرة مما أدت الى زيادة كبيرة في استخدام المضادات الحيوية (Trafalska and Grzybowska, 2004).

إن استخدام المضادات الحياتية بشكل كبير في قطاع الدواجن أدى الى ظهور مقاومة الجراثيم المرضية لهذه الأدوية، فضلاً عن ذلك سببت بعض المشاكل الأخرى مثل تثبيط أو قتل بعض أنواع النبيت الطبيعي Normal Flora الموجودة في أمعاء الدواجن، ولوحظ في حقول الدواجن المعدة للتسمين في بلدان الاتحاد الأوربي أن استخدام هذه المضادات الحيوية قد قلل من معدل النمو بسبب حدوث مرض التهاب الأمعاء النخري تحت السريري subclinical necrotic enteritis وسبب أيضاً اختلال في توازن النبيت الطبيعي المفيد لجسم الطائر dysbacteriosis (Palamidi *et al*., 2016).

إن توقف استخدام المضادات الحيوية في حقول الدواجن نتيجة القلق بشأن أثارها الجانبية عند استخدامها كعلاج وكمحفزات للنمو أيضاً أدى الى البدء في البحث عن بدائل المضادات الحيوية إذ أخذ بنظر الاعتبار المعزز الحيوي لملئ هذه الفجوة (Nava *et al*., 2005). إذ تلعب المعززات الحيوية دوراً مهماً كأفضل بديل للمضادات الحيوية نظراً لجوانبها المفيدة والعديدة عند استخدامها كمعزز للنمو في الإنسان والحيوان بما في ذلك الدواجن والأسماك (Zorriehzahra *et al*., 2016). وتعرف هذه المعززات الحيوية على أنها كائنات حية مفيدة للكائن الحي تعمل على احتلال الأماكن التي تعمد من خلالها الجراثيم المرضية للدخول الى جسم المضيف أو من خلال التنافس على المواد الغذائية التي تستخدمها الجراثيم المرضية (Ouwehand *et al*., 2002)، وتتضمن المعززات الحيوية عدة أنواع مثل الجراثيم المفيدة والفطريات أو الخمائر وأشهر أنواعها استخداما هي *Bacillus subtle, Bifidobacterium bifidum, Saccharomyces cerevisiae, Lactobacillus spp.*

إن جراثيم الايشريكية القولونية يمكن أن تصيب جميع الأعمار في الدواجن، ولكن الأعمار الصغيرة تكون أكثر عرضة للإصابة، ويمكن أن تكون الأفراخ المصابة الباقية على قيد الحياة مصدرًا لنقل عدوى الإيشريكية القولونية للأفراخ الأخرى في نفس الفقس وتؤدي إلى مرض التهاب السرة Omphalitis، وهناك أشكال أخرى من المرض مثل الإنتان الدموي القولوني Colisepticemia، تسمم الدم النزفي Hemorrhagic septicemia، التورم الحبيبي القولوني Coligranuloma، التهاب الأكياس الهوائية Airsacculitis وأمراض أخرى تسبب خسائر اقتصادية في حقول الدواجن.

أهداف الدراسة

١ - دراسة التأثيرات المحسنة للمعزز الحيوي ProbChick® على التغيرات المرضية المحدثة تجريبيا بجراثيم الايشريكيا القولونية لمدة أربعة أسابيع.

٢ - دراسة التأثيرات المحسنة للمعزز الحيوي ProbChick® على الاستجابة المناعية للأفراخ الملقحة بلقاح نيوكاسل عترة لاسوتا لمدة أربعة أسابيع.

الفصل الثاني

استعراض المراجع

Literature Review

٢-١: المعزز الحيوي Probiotic

يعرف المعزز الحيوي على انه كائنات حية أما جراثيم أو فطريات أو خمائر تكمل النبيت المعدي وتساعد على الحفاظ على صحة الجهاز الهضمي وبالتالي تعزز أداء النمو والصحة العامة للدواجن، يتم اعطاء المعزز الحيوي بشكل كبير في عليقه الدواجن كبديل للمضادات الحيوية (Jha *et al*., 2020). إن كلمة المعزز الحيوي probiotic مشتقة من كلمتين يونانيتين pro and biotic والتي تعني مدى الحياة (Gibson and Fuller, 2000)، واستخدمت لأول مرة من قبل Lilly and Stillwell في عام ١٩٦٥ (Popova, 2017). وعرف المعزز الحيوي من قبل منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة ومنظمة الصحة العالمية على أنها كائنات حيه دقيقة تمنح المضيف فائدة صحية عند تناولها بكميات كافية (FAO/WHO, 2001). ومن ثم اعتمد هذا التعريف من قبل الرابطة الدولية المعنية في المعززات الحيوية (Hill *et al*., 2014).

٢-٢: التطور التاريخي للمعزز الحيوي Historical Development Of Probiotic

نشأت فكرة أن الجراثيم المعوية تلعب دورا رئيسيا في الحفاظ على الصحة من قبل العالم Elie Metchnikoff عندما وجد أن بكتريا *Lactobacillus* والتي تنتج حامض اللاكتيك والموجودة في منتجات الحليب المخمرة قادرة على الحفاظ على الصحة العامة للأنسان، ولاحظ بأن استهلاك الحليب المخمر يرتبط ارتباطا وثيقا بطول عمر الفلاحين في بلغاريا (Fuller, 1992).

يعد العالم Elie Metchnikoff أول باحث في مجال التخمير والمعزز الحيوي إذ كان يعمل في معهد باستور في باريس، إذ لاحظ زيادة في عمر الفلاحين في بلغاريا ولاسيما الذين يشربون الحليب بكميات وفيرة، ووجد لاحقا أن الأمعاء الدقيقة والصحة العامة تتأثر بالجراثيم الناتجة من الحليب المخمر، وبعد هذا الاكتشاف اجرى اختبارات للحليب المخمر عن طريق أوساط الحليب الزراعية إذ وجد أن الجراثيم النامية هي *Lactobacillus bulgaricus* وهي الجراثيم المستخدمة في يومنا هذا لإنتاج اللبن الرائب (Forkus *et al.,* 2017; Ran *et al.,* 2019).

وفي وقت لاحق دعمت العديد من الأدلة أن النبيت المعوي الطبيعي يمنع نمو مسببات الأمراض المعوية، وحسب منظمة الصحة العالمية ومنظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة والتي وصفت المعزز الحيوي بأنه كائنات حية دقيقة عندما تضاف بكميات كافية تؤثر على بيئة الأمعاء للمضيف من خلال توفير توازن مناسب، كما تساعد في منع نمو مسببات الأمراض مما يؤدي إلى تحسين الصحة وإطالة العمر وهو ما يعود بفائدة على صحة المضيف (Fuller, 1989). وعلى هذا الأساس يعد المعزز الحيوي مكملات حية مفيدة تؤثر بشكل مفيد على المضيف من خلال تحسين توازن النبيت المعوي (Isolauri *et al.,* 2004)، وقد يحتوي المعزز الحيوي على نوع واحد أو مجموعة من الأنواع كالجراثيم أو الفطرية المختلفة وقد تختلف آليات عمل كل منها (Fooks and Gibson, 2002; Patterson and Burkholder, 2003). إن الكائنات الحية المستخدمة بشكل شائع كمعزز حيوي هي سلالات من الجراثيم المنتجة لحامض اللاكتيك التي لها القابلية على الالتصاق على الظهارة المعوية وهناك أيضاً كائنات أخرى تصنف كمعزز حيوي مثل *Sacchromyces* و *Bacillus* و *Aspergillus* (Dhama and Sigh, 2010; Hajati and Rezaei, 2010).

ازدادت أهمية المعزز الحيوي بسبب قلة المخاطر المحتملة عند مقارنته مع مخاطر المضادات الحيوية في صناعة الدواجن (Abd El-Hack *et al.,* 2020). إن كلمة المعزز الحيوي قد تغيرت على مدار السنين إذ اقترح Werner Kollath مصطلح المعزز الحيوي الذي يعني كائنات حية دقيقة ضرورية للنمو الصحي للأمعاء من اجل الحياة فضلاً عن ذلك لخص الخبراء العالميين أن خصائص وفوائد المعزز الحيوي فريدة وخاصة لكل سلالة، فعلى سبيل المثال يمكن جراثيم *Bifidobacterium* إنتاج المواد الأيضية مثل اللاكتيت والاسيتيت والتي بدورها يمكن أن تقلل من الجراثيم الممرضة (Morelli and Capurso, 2012). إن مصادر المعزز الحيوي متنوعة ومختلفة ولكن يمكن عزل هذه الجراثيم من الحليب أو الأغذية المخمرة أو أو من خلال العزل المباشر لها من بين الكائنات المعوية الدقيقة في الأمعاء (Fontana *et al.,* 2013)، إن النوعين الرئيسيين من أنواع الجراثيم المستخدمة في انتاج المعزز الحيوي يتم من خلال العزل المباشر من المنتجات المخمرة وهما جراثيم حامض اللاكتيك وجراثيم *Bifidobacterium* وهنالك العديد من المصادر الأخرى لهذه الجراثيم (Morelli and Capurso, 2012; Forkus *et al.,* 2017; Ran *et al.,* 2019). إذ أصبحت الجراثيم المنتجة لحامض اللاكتيك شائعة الاستخدام عند الانسان والمجترات والدواجن لقابليتها على تحسين هضم اللاكتوز للأفراد الذين يعانون من عدم هضم اللاكتوز، كما أن لهذه الأنواع من الجراثيم فوائد أخرى مقترحة لكن لم يتم إثبات أي منها مثل الوقاية من أنواع معينة من السرطان، وخفض الكوليستيرول في الدم (Vieco-Saiz *et al.,* 2019).

٢-٣: أنواع الأحياء المجهرية المستخدمة كمعزز حيوي في الدواجن

٢-٣-١: جراثيم *Bacillus*

استخدم في الآونة الأخيرة بعض اجناس هذه الجراثيم كمعزز حيوي ومكملات غذائية في أعلاف الحيوانات، وهي جراثيم موجبة لصبغة الكرام، هوائية أو لا هوائية اختيارية مكونة للأبواغ، يمكن عزلها من التربة والماء والهواء وأيضا من أمعاء الحيوانات (Mingmongkolchai and Panbangred, 2018). تمتاز بكتريا المعزز الحيوي *Bacillus subtle* على أنها مكونة للأبواغ فيمكنها تحمل الظروف القاسية ويمكن حفظها لفترات طويلة دون أن تتأثر بالمحيط، ولها القابلية على مقاومة الحامض المعدي لتصل إلى الأمعاء، وتعمل عملها كمعزز حيوي فتعمل على المحافظة على أمعاء المضيف من الجراثيم المرضية عن طريق إنتاج مواد مضادة للبكتريا، وأيضا تتنافس مع الجراثيم المرضية على المواد الغذائية الضرورية لها (Farag and Abdel-Alim, 2020).

٢-٣-٢: جراثيم *Lactobacillus*

هي جراثيم غير مكونة للأبواغ موجبة لصبغة كرام لها الخاصية على إنتاج حامض اللاكتيك، يمكن عزل هذه الجراثيم من أمعاء الدواجن وتستخدم كمعزز حيوي لتحسين الحالة الصحية لفروج اللحم (Alaqil *et al.*, 2020). من أنواع هذه الجراثيم هي *L. sporogenes* و *L. acidophilus* و *L. plantarum* إذ لهم القدرة على تحسين مقاومة المضيف للجراثيم المعوية المرضية عن طريق خاصية الاستبعاد التنافسي Competitive exclusion إذ تنافس الجراثيم المرضية على مواقع الالتصاق في الأمعاء وتنافس أيضا على المواد الغذائية الضرورية (Neal-McKinney *et al.*, 2012).

٢-٣-٣: جراثيم *Bifidobacterium*

هي جراثيم لاهوائية غير مكونة للأبواغ موجبة لصبغة كرام لها خاصية إنتاج مواد مضادة للجراثيم مثل Bacteriocins (bifidin and bifidocin B)، بكتريا *Bifidobacterium bifidum* أيضا لها القدرة على إنتاج حامض اللاكتيك وحامض الخليك حيث تعمل هذه الحوامض على تثبيط نمو الجراثيم المعوية المرضية (Abou-Kassem *et al.*, 2021).

٢-٣-٤: خميرة *Saccharomyces cerevisiae*

هي كائنات حية دقيقة حقيقية النواة eukaryotic وحيدة الخلية، تستخدم خميرة الخبز كمعزز حيوي إذ لها الخاصية على إنتاج أحماض أمينية وفيتامينات وانزيمات مثل amylases, proteases and lipases (Ahiwe *et al.*, 2021). إن خميرة *Saccharomyces cerevisiae* لها دور

مهم في رفع مستوى الحالة الصحية للمضيف وزيادة الإنتاجية في فروج اللحم إذ تعمل على تثبيط الجراثيم المرضية داخل الأمعاء وتعمل على تحسين الهضم وزيادة فعالية الأنزيمات الهاضمة وكما تعمل أيضا على تحفيز الجهاز المناعي (Ogbuewu *et al.*, 2019).

٢-٤: الية عمل المعزز الحيوي Mode of Action of Probiotic

تعتمد ميكانيكية عمل المعزز الحيوي على اليات مختلفة منها تعمل على تثبيط نمو جميع مسببات الأمراض عن طريق إنتاج الأحماض العضوية والمواد المضادة للجراثيم مثل بيروكسيد الهيدروجين (Tiwari *et al.*, 2012). كذلك يعمل المعزز الحيوي على منع التصاق الجراثيم المسببة للأمراض بظهارة الأمعاء باستخدام الاستبعاد التنافسي (Tiwari *et al.*, 2012). ويعمل المعزز الحيوي على زيادة الاستجابة المناعية للمضيف عن طريق التأثير على الخلايا المناعية التائية المنظمة regulator T cells وكذلك على الخلايا المقدمة للمستضد Antigen presenting cells وعلى الخلايا المناعية التائية والبائية المؤثرة effectors T and B cells، كما يعمل على زيادة الخلايا البلعمية في الامعاء (Oelschlaeger, 2010; Fong *et al.*, 2015). وقد أشارت دراسة أخرى إلى أن المعزز الحيوي يعمل على تجديد الغشاء المخاطي المعوي وتعزيز عملية الهضم عن طريق إفراز الأنزيمات الهضمية والمساعدة في عملية الهضم السليمة (Roselli *et al.*, 2005). فضلاً عن ذلك يمكن أيضا أن يعمل على تحفيز الحاجز الظهاري للأمعاء وتنظيم حركة الأمعاء والإفرازات المخاطية لها وزيادة الأس الهيدروجيني الذي يسهل امتصاص كل من البروتينات والمعادن مثل النحاس والكالسيوم والحديد والمنغنيز والمغنيسيوم (Raghuwanshi *et al.*, 2015).

إن المعزز الحيوي يعمل على تحفيز وإنتاج الأجسام المضادة وكذللك يحفز الخلايا البلعمية والخلايا الدفاعية الطبيعية التائية T- natural killer cells (Tiwari *et al.*, 2012). ويمكن لجراثيم المعزز الحيوي أن تقلل من خطر الإصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية بسبب قدرتها على خفض مستويات الكولسترول في الدم (Jones *et al.*, 2013). وأشارت احدى الدراسات لمقدرة جراثيم *Lactobacillus plantarum* في التأثير على فايروس أنفلونزا الطيور H_1N_1 إلا أن الية العمل غير معروفة لحد الأن (Rather *et al.*, 2015).

٢-٥: تأثير المعزز الحيوي على شكل الأمعاء Effects of Probiotic on Intestinal Morphology

سجلت كثير من الأبحاث تأثيرات المعزز الحيوي على شكل الأمعاء النسيجي في الطيور، إن تناول المعزز الحيوي له تأثير مباشر على الزغابات المعوية، ويؤثر أيضا على عمق خبايا الأمعاء التي هي جزء من الأمعاء الدقيقة (Olnood *et al.,* 2015; Abdel-Moneim *et al.,* 2020; El-Moneim et *al.,* 2020).

وفي دراسة أخرى لوحظ حصول زيادة في طول الزغابات المعوية في اللفائفي عندما تم حقن سلالات Bifidobacterium في كيس المح في اليوم الثامن عشر من الحضن، في حين لم يحصل أية زيادة في عمق الخبايا (Abdel-Moneim *et al*., 2020; El-Moneim *et al*., 2020)، أشارت دراسات أخرى إلى أن المعزز الحيوي يقوم بتنشيط الانقسام الفتيلي mitotic cell division لخلايا الأمعاء الدقيقة ويعمل على تحفيز تكاثر الخلايا الظهارية الهضمية ولهذا السبب تحصل الزيادة في طول الزغابات (Samanya and Yamaushi, 2002; Bai *et al*., 2013).

إن زيادة طول الزغابات يساعد على زيادة المساحة السطحية لامتصاص المواد الغذائية بصورة جيدة وبالتالي يساعد في زيادة وزن ونمو الطائر، وان الزيادة في عمق خبايا الأمعاء يعمل على تقليل إفراز الإنزيمات وتقليل امتصاص المواد الغذائية وفي نهاية المطاف تعمل على تقليل نمو الطائر (Singh *et al.,* 2011). إذ أن طول الزغابات المعوية وشكلها ونمطها مهم أيضا في عملية نمو الطائر، فضلا عن أن الشكل المتعرج للزغابات الصائمة يساعد على امتصاص كمية كبيرة من المواد الغذائية بسبب زيادة في طول هذه الزغابات المعوية (Pelicano *et al.,* 2005).

٢-٦: تأثير المعزز الحيوي على الاستجابة المناعية Effects of Probiotic on Immune Response

يتصف المعزز الحيوي الجيد بعدم إحداثه للأمراض ويعمل على زيادة عدد الجراثيم المفيدة في المضيف (Smith, 2014). تلعب القناة الهضمية دورا مهما في صحة ونمو الدواجن من خلال مدة الإنتاج وذلك لوجود النبيت الطبيعي في الأمعاء والتي هي ضرورية في عملية تغذية الطائر (Sohail *et al.,* 2015)، فعلى سبيل المثال *B. subtle* تدخل هذه الجراثيم في تغذية الدواجن لتحسين صحة الأمعاء من خلال إفراز الكلوبيولينات المناعية الموضعية في الاثني عشري وكذلك زيادة التحويل الغذائي للطائر، إذ لوحظ في مجموعتين من الدجاج استخدام نظام غذائي خالي من المعزز الحيوي في أحداها بينما الأخرى تحتوي على المعزز الحيوي في المجموعة الثانية، وعند عمر واحد وعشرين يوماً حدث زيادة في الكلوبيولينات المناعية في المجموعة التي أعطيت عليقة

تحتوي على المعزز الحيوي بالمقارنة مع المجموعة التي أعطيت عليقة أساسية.، و لوحظ عند اليوم الثاني والأربعين زيادة في نسبة التحويل الغذائي بنسبة ٢,٣٪ مقارنة مع مجموعة السيطرة (Amerah *et al.,* 2013)، وتعزى هذه الزيادة في كفاءة التحويل الغذائي والصحة العامة للطائر إلى ان جراثيم المعزز الحيوي *B. subtle* لها القدرة على افراز الأنزيمات الخارجية مثل lipase و amylase و protease والتي بدورها تعمل على تحليل المواد الغذائية داخل امعاء المضيف محدثة زيادة في هضم وامتصاص المواد الغذائية (Abdel-Moneim *et al.,* 2020).

إذ يعمل المعزز الحيوي على تحسين المناعة المعوية عن طريق تحوير الخلايا اللمفاوية الموجودة في ظهارة الأمعاء لتتمايز الى خلايا CD4 T- lymphocyte (Abd El-Hack *et al.,* 2020). كما يؤثر المعزز الحيوي على المناعة المعوية عن طريق قابليته على تفعيل الخلايا اللمفية التائية في الجهاز المناعي المعوي بواسطة زيادة مستقبلات شبيه التول toll like receptor (TLR) (Bai *et al.,* 2013).

تعمل خميرة *Saccharomyces cerevisiae* و *Lactobacillus* على زيادة التعبير الجيني للحامض النووي الاوكسجيني الرسولي mRNA expression في مستقبلات شبيه التول الثاني (TLR-2) ومستقبلات شبيه التول الرابع (TLR-4) في أمعاء الدواجن، فضلاً عن أن جرثومة *Lactobacillus* وجرثومة *Bifidobacterium* لها القدرة على زيادة تركيز الكلوبيولينات المناعية في فروج اللحم مما يساهم إيجابيا في زيادة النمو والمقاومة للأمراض (ÇEtin *et al.,* 2005; Abdel-Moneim *et al.,* 2020).

٢-٧: الاستبعاد التنافسي Competitive Exclusion

تمتلك الجراثيم الموجودة في المعزز الحيوي تمتلك مقدرة على التنافس فهي تحاول التخلص من الجراثيم المرضية التي تؤثر سلبيا في القناة المعوية وهذا ما يسمى بالاستبعاد التنافسي، وذلك عن طريق إنشاء بكتريا مقاومة للسلالات المسببة للأمراض لدى صغار الأفراخ من خلال احتوائها على كائنات مجهرية معوية (Abd El-Hack *et al.,* 2020). ومن خصائص الجراثيم المتواجدة في المعزز الحيوي قدرتها على الالتصاق ببطانة الظهارة للأمعاء وبالتالي بقائها لفترة أطول داخل الأمعاء وهذا يساعد في تكاثرها، ويعمل على استبعاد مسببات الأمراض من خلال المنافسة على مواقع الالتصاق، ويساهم أيضاً في تحسين امتصاص العناصر الغذائية في الطيور (Fontana *et al.,* 2013).

٢-٨: داء العصيات القولونية في الدواجن Colibacillosis in Poultry

٢-٨-١: تعريف مرض العصيات القولونية Definition of Colibacillosis

يطلق مصطلح داء العصيات القولونية Colibacillosis إلى أي عدوى موضعية Local أو جهازية Systemic تسببها جرثومة الايشيريكيا القولونية *Escherichia coli* المسببة لأمراض الطيور وتتضمن هذه الأمراض الإنتان الدموي القولوني Colisepticemia و تسمم الدم النزفي Hemorrhagic septicemai و التورم الحبيبي القولوني Coligranuloma والتهاب الأكياس الهوائية Air sacculitis والتهاب غشاء الخلب Peritonitis والتهاب قناة البيض Salpingitis والتهاب الخصى Orchitis والتهاب المفاصل Arthritis والتهاب العين Panophthalmitis والتهاب كيس المح Omphalitis (Abdul-Aziz and El-Sukhon, 1998).

٢-٨-٢: الأهمية الاقتصادية للمرض Economic Significance

يعتبر داء العصيات القولونية من أكثر الأمراض الجرثومية المعدية شيوعا في الدواجن، ويكون مسؤول عن الخسائر الاقتصادية في الدواجن، وقد سجلت الولايات المتحدة الأمريكية إعدام أكثر من ٥,٧ مليار/طن من الدجاج عام ٢٠١٧، وكانت معظم الهلاكات نتيجة الإصابة بالتهاب الأكياس الهوائية ومرض الإنتان الدموي والتي تسببها جرثومة الايشريكيا القولونية (Swayne *et al.,* 2020). ووجد أن قطعان فروج اللحم المصابة بالتهاب الأكياس الهوائية لديها متوسط أوزان جسم اقل من التي تكون غير مصابة بالايشريكيا القولونية (Russell, 2003). كما أن مقاومة جراثيم الايشريكيا القولونية للعديد من المضادات الحيوية أدى إلى حدوث خسائر اقتصادية كبيرة لمربي الدواجن (Hasan *et al.,* 2011).

٢-٨-٣: تصنيف وشكل جرثومة الايشريكيا القولونية Classification and Morphology of *E. coli*

هي نوع من عائلة الجراثيم المعوية Enterobacteriaceae وهي كائنات حية تنمو هوائيا ولا هوائياً وتستخدم مصادر الكاربون والنيتروجين البسيطة كغذاء أساسي لها (Bettelheim , 1994).

وتمتاز جراثيم الايشريكيا القولونية بانها سالبة لصبغة كرام، غير مكونة للأبواغ وهي من الكائنات التي تحتاج أوساط زرعيه أو مضيف للنمو والتكاثر فتكون متغيرة الشكل والحجم وتكون متحركة بواسطة الأسواط المحيطية، إن الايشريكيا القولونية تظهر على شكل مستعمرات عندما تنمو على أوساط زرعية في درجة حرارة ٣٧ م° لمدة ٢٤ ساعة، وتظهر هذه المستعمرات منخفضة

محدبة ذات بريق معدني اخضر أو اسود داكن عند تنميتها على وسط آكار ماكونكي (Rodriguez-Siek *et al.,* 2005). فضلاً عن جرثومة الايشيريكيا القولونية هناك أنواع أخرى من الايشريكيا اقل شيوعا منها وهي *E. fergusonii* و *E. albertii* اللتان تم عزلهما من الطيور أيضا، ولهم القدرة على أحداث مرضيه لها أهمية في مجال الصحة العامة (Forgetta *et al.,* 2012). وثبت أيضا أن الايشريكيا القولونية لها القدرة على إحداث إمراضيه في الأفراخ بعمر يوم واحد وتبدي مقاومة عالية ضد المضادات الحيوية (Lagace-Wiens *et al.,* 2010).

٢-٨-٤: مقاومة الايشريكيا القولونية للمضادات الحيوية والمعادن الثقيلة Resistance to Heavy Metals, Disinfectants and Antibiotics

إن الايشريكيا القولونية لديها القدرة على اكتساب المقاومة لمجموعة واسعة من المعادن الثقيلة مثل الزرنيخ، النحاس، الزئبق، الفضة، والزنك، وكذلك المطهرات مثل الكلوروهكسدين Chlorhexidine وغاز الفورمالديهايد وبيروكسيد الهيدروجين (Aarestrup and Hasman, 2004). تعزى مقاومة الايشريكيا القولونية للمطهرات إلى وجود كمية كبيرة من البلازميدات المقاومة resistance plasmid (Johnson *et al.,* 2006)، وإن مقاومة الايشريكيا القولونية للمضادات الحيوية يكون بسبب وجود بلازميدات أخرى تحمل جينات مقاومة للمضادات الحيوية (Johson *et al.,* 2010).

٢-٨-٥: التركيب المستضدي للايشريكيا القولونية Antigenic Structure and Toxins

تصنف الأنماط المصلية لجرثومة الايشريكيا القولونية حسب مخطط كوفمان Kauffmann Scheme ويوجد حاليا ما يقارب ١٨٠ مستضد نوع O antigen (somatic) فضلاً عن ٦٠ مستضد نوع H antigen (flagella) و٨٠ مستضد نوع K antigen (Capsular) (Stenutz *et al.,* 2006)، يتم تنميط الجرثومة في مخطط كوفمان باستخدام مستضد O ومستضد H فقط على سبيل المثال O157:H7، إذ يرمز الحرف O إلى تحديد المجموعة المصلية Serogroup بينما الحرف H يرمز إلى النمط المصلي Serotype (Kaper *et al.,* 2004).

إن المستضد الجسدي O (somatic) antigen هو جزء من جدار الخلية للجرثومة و متعدد السكريات الدهني ويعرف أيضا بالذيفان الداخلي endotoxin والذي يتحرر عند تعرض جدار الخلية للتحلل ويكون مقاوم للحرارة heat-stable، بينما مستضد السوط H (flagella) antigen يتكون من أشكال مختلفة من بروتين flagellin والذي يشكل الأسواط في الجراثيم، ويكون غير مقاوم للحرارة heat-labile، وإن مستضد المحفظة K (Capsular) antigen عبارة عن أحماض

بوليميرية تحتوي على ٢٪ من السكريات موجود على سطح الجرثومة وهو المسؤول عن فوعة الجراثيم، لا يدخل مستضد K في عملية تنميط الجراثيم، ويكون غير مقاوم للحرارة heat-labile، وأما المستضد الأخير هو مستضد الشعيرة F (Pilus) antigen فهو عبارة عن تراكيب شعيرية موجودة على سطح الجراثيم متكون من بروتين pillin، يساهم مستضد F في عملية التصاق الجراثيم على الأسطح ويكون غير مقاوم للحرارة heat-labile أيضاً (Swayne *et al.,* 2020).

٢-٨-٦: مصادر انتقال المرض Source of Transmission

تتواجد جراثيم الاشريكية القولونية في جميع أنحاء العالم، وتعيش معظم أنواعها في الجهاز الهضمي للحيوانات والطيور السليمة كنبيت معوي بتركيز ٦١٠/غم (Vegad, 2015).

إن وجود الايشريكيا القولونية في الجهاز الهضمي يعد مفيداً لنمو وتطور الحيوان أو الطائر، وتعمل أيضا على تثبيط الجراثيم الأخرى كالسالمونيلا (Portrait *et al.,* 1999; Maurer *et al.,* 2002). تشكل فضلات الطيور المصدر الرئيسي لإصابة الطيور والبيض السليمين على حد سواء، فيحدث انتقال بكتريا الايشريكيا القولونية الممرضة من الدجاجة إلى البيض عن طريق تلوث البيض بالفضلات الحاوية على الجرثومة فيحدث اختراق لقشرة البيضة وبالتالي تصاب الأفراخ الفاقسة حديثا (Swayne *et al.,* 2020). يمكن انتقال المرض من خلال تلوث فرشات حقول الدواجن وفضلات القوارض التي تحتوي على جرثومة الاشريكية القولونية (Hart *et al.,* 2006; Da Costa *et al.,* 2007)

٢-٨-٧: العوامل المؤهبة للمرض predisposing Factors

يعد عامل الضراوة للجراثيم وعامل مقاومة المضيف للمرض عاملين مهمين ومتساويين في تحديد حدوث المرض، فالطيور السليمة التي تتمتع بجهاز مناعي سليم تكون مقاومة للمرض بما في ذلك العتر عالية الضراوة، تحدث الإصابة عندما يحدث خلل في خط الدفاع الأول للجهاز المناعي الجلد والطبقة المخاطية مثل عدم التئام وشفاء السرة، الجروح وتحطم الطبقة المخاطية نتيجة الإصابة بالفايروسات، الجراثيم أو الطفيليات، خلل وضعف في إنتاج الخلايا البلعمية فضلاً عن ضعف في الاستجابة المناعية أو الإجهاد أو التغيرات في درجات الحرارة والتهوية الرديئة وتلوث مياه الشرب (Quinn *et al.,* 2011).

٢-٨-٨: العلامات السريرية Clinical Signs

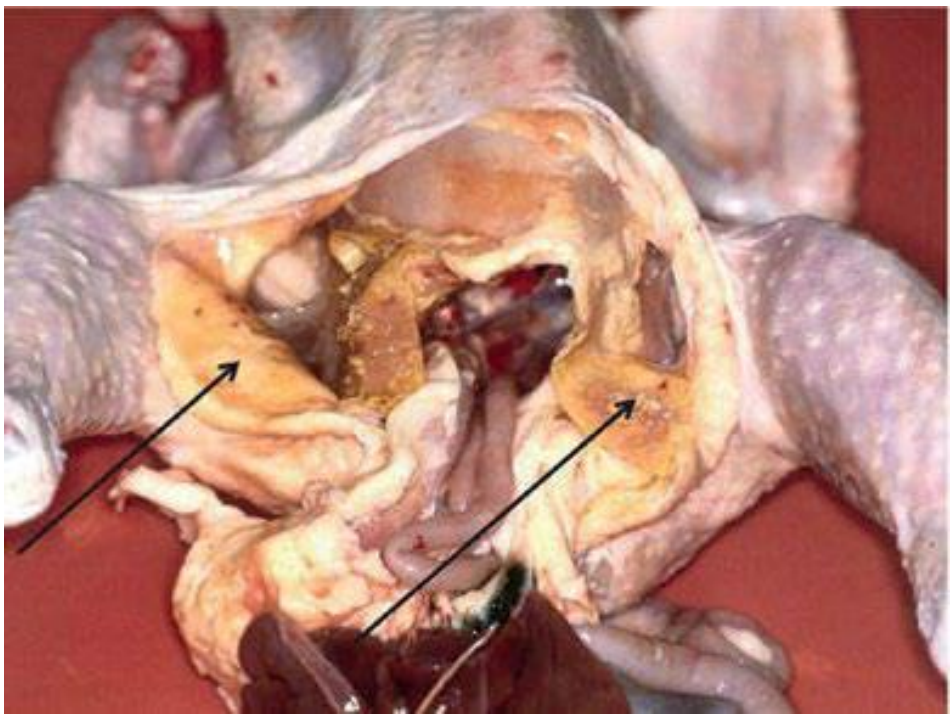
تكون العلامات السريرية لمرض الايشريكيا القولونية غير ظاهرة إلى علامات سريرية خطرة ومميزة وذلك بالاعتماد على نوعية الإصابة بالمرض، فهناك نوعان من الإصابة؛ إصابة موضعية تسبب أعراض متوسطة بالمقارنة مع الإصابة الجهازية التي تكون شديدة (Maturana *et al.*, 2011).

من الأشكال الموضعية للإصابة بالايشريكيا القولونية هو مرض التهاب السرة أو التهاب كيس المح، إذ تصاب الأفراخ قبل الفقس نتيجة تلوث المفقس بجرثومة الايشريكية القولونية أو عندما تكون الدجاجة مصابة بالتهاب المبيض أو التهاب قناة البيض فتموت خلال الأسبوع الأول بعد الفقس وتمتاز العلامات بتضخم منطقة السرة مع وجود رائحة كريهة وملمس طري للبطن (الشكل ٢-١) (de Campos *et al.*, 2005).

الشكل ٢-١: التهاب كيس المح في فروج اللحم بعمر ٤ أيام (Swayne *et al.*, 2020).

ومن الأشكال الموضعية الأخرى للمرض هو التهاب النسيج الخلوي القولوني إذ تكون الأعراض غير ظاهرة فقط العرج وتأخر في النمو، وعادة ما تكون الطيور المصابة أصغر حجما من السليمة، وتلاحظ العلامات عند عملية الذبح أو بعد إجراء التشريح المرضي للطائر إذ يلاحظ وجود طبقات من المواد المتجبنة داخل الجلد في منطقة البطن وبين الأفخاذ (الشكل ٢-٢) (Nolan

(Al-Ankari *et al.,* 2001). تكون نسبة الإصابة بمرض التهاب النسيج الخلوي في الذكور أكثر من الإناث (*et al.,* 2015

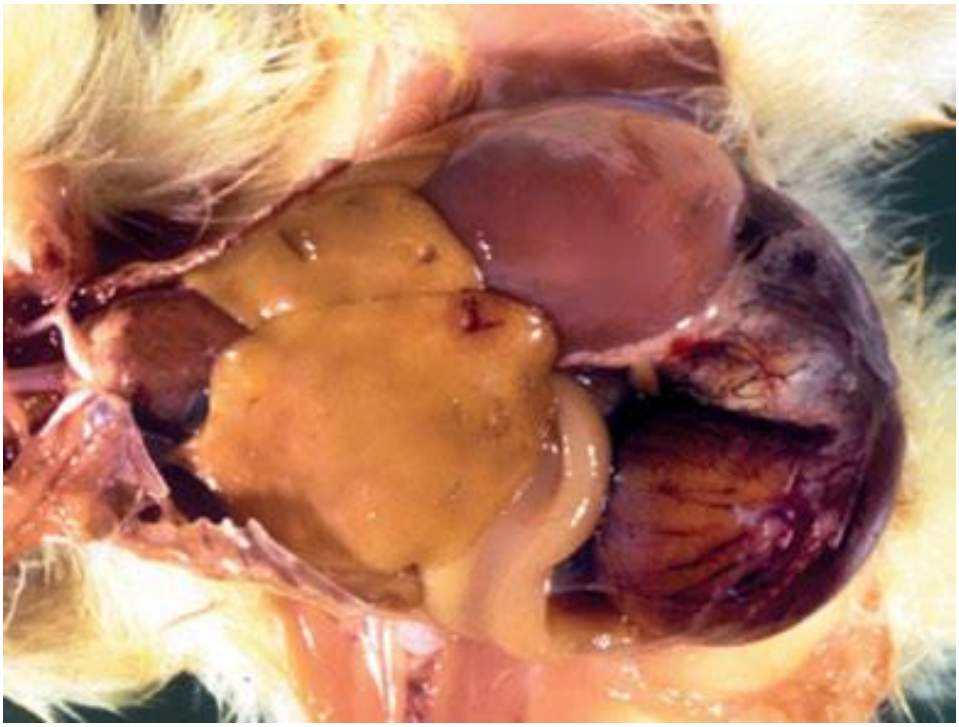


الشكل ٢-٢: يوضح التهاب النسيج الخلوي القولوني عند عملية الذبح (Swayne *et al.,* 2020).

أما بالنسبة للإصابات الجهازية لمرض الايشريكيا القولونية تسبب مرض الإنتان الدموي وتعتمد شدة الإصابة بالمرض على ضراوة وعدد جراثيم الايشريكيا القولونية فضلاً عن مناعة الطائر، عادة ما تكون الطيور المصابة بالمرض خاملة ولا تستجيب عند الاقتراب منها ويتم الإمساك بها بسهولة (Nakazato *et al.,* 2009). إن وجود الجراثيم في مجرى الدم يؤدي إلى العديد من الالتهابات واهمها إصابة الجهاز التنفسي والأكياس الهوائية فتحدث علامات تنفسية مثل الحشرجة، العطاس والسعال، وتصيب العظام فيحدث عرج نتيجة التهاب المفاصل والتهاب غمد الوتر والتهاب نقي العظم (Huja *et al.,* 2015; Nolan *et al.,* 2015). من العلامات المهمة أيضا للإصابة بالايشريكيا القولونية هو تورم الرأس حيث يحدث التهاب للنسيج لطبقة تحت الجلد في منطقة العينين مع إفرازات نضحية تحت الجلد تؤدي إلى تورم الرأس (Vegad, 2015)، فضلاً عن الإسهال بسبب التهاب الأمعاء نتيجة خروج الذيفان الداخلي للجراثيم (Kabir, 2010).

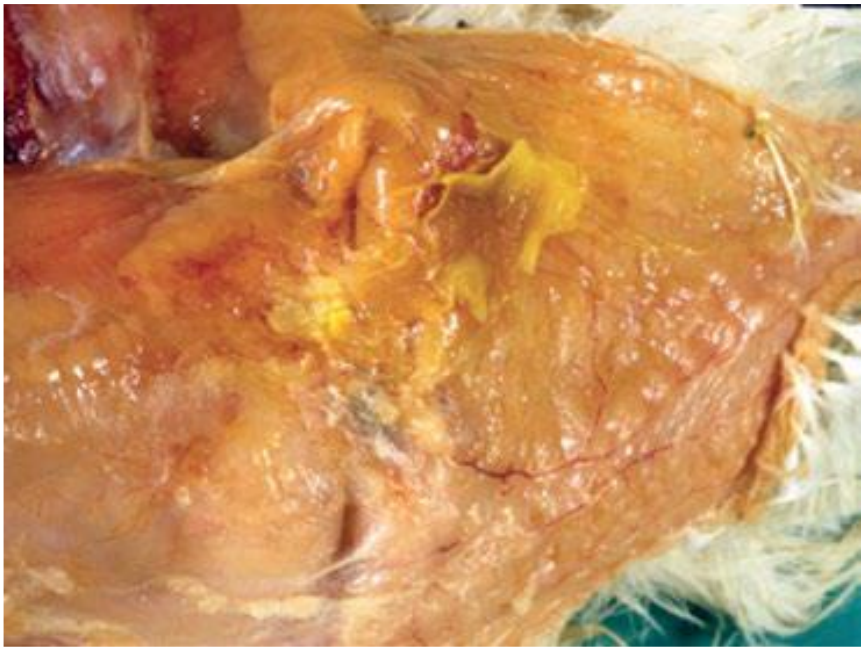
٢-٨-٩: التغيرات العيانية Macroscopic Changes

تمتاز الصفة التشريحية لالتهاب السرة بوجود تورم ووذمة واحمرار وخراجات صغيرة في السرة، غالبا ما تكون البطن منتفخة وفي الحالات الشديدة يكون الجلد متحللا ويصبح رطب وطري ويكون كيس غير ممتص (الشكل ٢-٣) (Amare *et al.,* 2013).



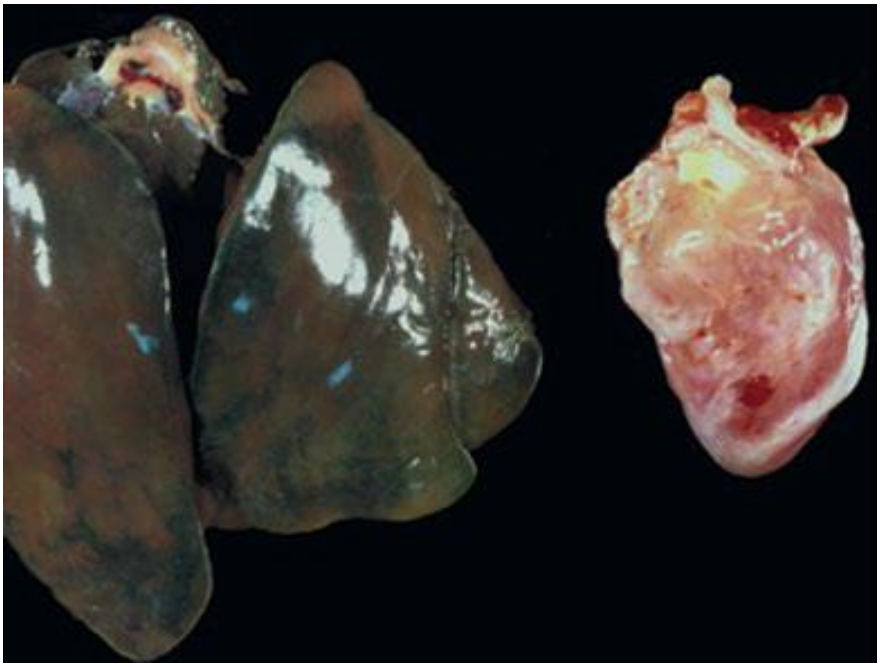
الشكل ٢-٣: يوضح عدم امتصاص كيس المح (Swayne *et al.,* 2020).

أما آفات مرض التهاب النسيج الخلوي فتكون من جانب واحد أما على البطن أو بين الأفخاذ، ويكون لون الجلد اصفر أو احمر بني ويكون متورم في موضع الإصابة، وتكون حجم الأفة عادة حوالي ١-١٠ سم (Elfadil *et al.,* 1996)، كما يلاحظ أيضاً وذمة تحت الجلد مع نزف على العضلات وتكون الآفة المميزة للمرض هي وجود مواد متجبنة ليفية بين الجلد والعضلات (الشكل ٢-٤) (Swayne *et al.,* 2020).



الشكل ٢-٤: نضحات متجبنة صفراء اللون تحت الجلد في منطقة البطن (Swayne *et al.*, 2020).

أما الصفة التشريحية لمرض الإنتان الدموي القولوني فيمتاز بصفة مميزة عند التشريح المرضي يتغير لون الأنسجة المصابة إلى اللون الأخضر مع وجود رائحة مميزة، وضمور غدة جراب فابريشيا والتهاب التامور ويرتبط عادة مع التهاب عضلة القلب فتكون الأوعية الدموية متضخمة نتيجة فرط الدم ويصبح غشاء التامور ضبابي مع وجود وذمات لتتجمع هذه السوائل داخل غشاء التامور وتكون نضحات ليفية (الشكل ٢-٥) (Swayne *et al.*, 2020).



الشكل ٢-٥: يوضح التهاب غشاء التامور مع تلون الكبد باللون الأخضر (Swayne *et al.*, 2020).

٢-٨-١٠: التغيرات المجهرية Microscopic Changes

إن التغييرات النسيجية التي تحدثها جرثومة الايشريكيا القولونية مختلفة حسب مكان الإصابة، فمثلا عند الإصابة بمرض التهاب السرة يكون الجدار الخارجي لكيس المح وذمة مع التهاب بسيط وارتشاح لخلايا الدم البيض المغايرة والخلايا البلعمية مع طبقة من الخلايا العملاقة ومنطقة ميتة متكونة من خلايا الدم والجراثيم، وأما الطبقة الداخلية لكيس المح تحتوي على القليل من خلايا بلازما (Rahman *et al.,* 2003).

أما في حالة مرض الإنتان الدموي القولوني تمتاز بوجود نضحة مصلية إلى نضحة مصلية ليفية وزيادة في أعداد خلايا البيض المغايرة والخلايا البلعمية داخل عضلة القلب، وارتشاح الخلايا اللمفية وخلايا البلازما وبالتالي تتحول النضحة الموجودة في كيس التامور إلى كتلة متجبنة فيحدث التهاب التامور وتليف الكبد (Swayne *et al.,* 2020).

٢-٨-١١: تشخيص جرثومة الايشريكيا القولونية Diagnosis Of *E. coli*

يعتمد التشخيص على عزل وتحديد جرثومة الايشريكيا القولونية من الآفات المرضية للطيور المصابة، يمكن أن تنمو الجرثومة على وسط الايوسين والمثيلين الازرق ووسط ماكونكي ووسط التيركيتول السابع Tergitol-7، إذ تلاحظ المستعمرات النامية على وسط الايوسين والمثيلين الأزرق داكنة مع خاصية البريق المعدني metallic sheen، اما في وسط ماكونكي فتكون المستعمرات بلون وردي مترسب على حواف المستعمرات، وفي وسط التبركيتول السابع تكون المستعمرات بلون اصفر وبطيئة النمو وغير مخمرة لسكر اللاكتوز (Dufour-Zavala, 2008).

٢-٨-١٢: الوقاية والسيطرة على الإصابة بالايشريكيا القولونية Prevention and Control

تعتمد الوقاية ضد مرض الايشريكيا القولونية القولونية اعتمادا كبيرا على النظافة الجيدة للحقل ويجب السيطرة على العوامل المؤهبة ومصادر انتقال المرض، مع تجديد فرشة تنظيف القاعة وتبخيرها بالفورمالديهايد، إذ يعد هذا المحلول التقنية الأفضل للقضاء على جرثومة الايشريكيا القولونيا (Seneviratana, 1969). ويمكن السيطرة على المرض عن طريق تعقيم مياه الشرب بالكلور واستخدام أنظمة الري المغلق nipple (Dhillon and Jack, 1996). ويجب الحفاظ على التهوية الجيدة داخل القاعة، لأن التهوية الجيدة تقلل من انبعاثات الأمونيا التي تؤثر على الجهاز التنفسي مما تزيد نسبة الإصابة في الدجاج بالأمراض المختلفة التي تسببها جراثيم الايشيركيا القولونية (Davis and Morishita, 2005). وتعد التغذية الجيدة والحرص على إدخال الإضافات العلفية مثل إضافة نسبة عالية من البروتين وكذلك عنصر السلينيوم وفيتامين أ وفيتامين هـ وإضافة

المعزز الحيوي على دعم الجهاز المناعي وتحسين الاستجابة ضد الإصابات المختلفة وفي المراحل العمرية كافة (Linden, 2015).

٢-٨-١٣: العلاج Treatments

تتضمن استراتيجيات علاج داء العصيات القولونية من خلال السيطرة على العوامل المؤهبة للإصابة ومصادر انتقال المرض والاستخدام المبكر للمضادات الحيوية التي يؤكد اختبار الحساسية فاعليتها إذا ما أثبتت الإصابة بهذه الجراثيم، إذ أن استخدام العديد من المضادات الحيوية عشوائيا يؤدي إلى مقاومة الجراثيم للمضادات الحيوية وبالتالي هدر فرصة توفير المضادات الحيوية الفعالة ضد المرض (Roth *et al.,* 2019). وتم اقتراح بدائل للمضادات الحيوية مثل المعزز الحيوي probiotic والسابق الحيوي prebiotic والأنزيمات الهاضمة والفيتامينات التي تعمل على رفع مستوى المناعة للطائر، إذ استخدمت جرثومة المعزز الحيوي التي تحتوي على جراثيم *Lactobacillus* لتثبيط نمو جراثيم الايشريكيا القولونية في الجهاز الهضمي (Panth, 2019).

٢-٩: مرض النيوكاسل Newcastle Disease

اكتشف مرض النيوكاسل لأول مرة عام ١٩٢٦ في مدينة نيوكاسل في المملكة المتحدة وهو من الامراض الخطرة اذ يسبب خسائر اقتصادية في صناعة الدواجن في جميع أنحاء العالم على الرغم من توفر اللقاحات ضد المرض منذ خمسينات القرن الماضي (Miller and Koch, 2013)، مما يؤثر سلبا ليس فقط على المعيشة الاقتصادية للإنسان بل أيضا على حياة الإنسان من خلال انخفاض الإمدادات الغذائية (Alders, 2014). يعد الفيروس أحادي السلسلة غير مجزئ ينتمي إلى رتبة أحادية الفيروسات Mononegavirales عائلة Paramyxoviridae من جنس Orthoavulavirus نوع Avian orthoavulavirus 1، ويحتوي على نمط مصلي واحد يعرف باسم Avian Paramyxovirus Serotype-1 (Kapczynski *et al.,* 2013).

٢-١٠: لقاحات فيروس النيوكاسل Newcastle Vaccines

هناك ثلاثة أهداف رئيسية عند استخدام اللقاح للسيطرة على مرض النيوكاسل وهي التقليل أو القضاء على الأعراض السريرية التي يسببها الفيروس مع خفض كمية الفيروسات المطروحة خارج جسم المضيف، ورفع مقدار الجرعة الخمجة للفيروس من خلال رفع مستوى المناعة للطيور (Kapczynski *et al.,* 2013)، وإن نجاح أي برنامج تلقيح ضد المرض يعتمد على حصول ٨٥٪ من القطيع على الجرعة المناسبة للتلقيح لتحقيق مناعة القطيع (Van Boven *et al.,* 2008).

٢-١٠-١: اللقاحات التقليدية Traditional Vaccines

إن اللقاحات الأكثر شيوعاً في جميع أنحاء العالم هي فيروسات اللقاح الحي live vaccine وتشمل هذه اللقاحات عترة لاسوتا LaSota وعترة B1 إذ تستخدم عترة لاسوتا في البلدان التي يتوطن فيها مرض النيوكاسل عالي الضراوة (Diel *et al.,* 2012)، بينما تستخدم عترة B1 في البلدان الأقل تحديا للمرض (Dimitrov *et al.,* 2017)).

تمتاز اللقاحات الحية بتوفير استجابة مناعية موضعية وخلطية سريعة، ويمكن تلقيح القطيع جماعياً عن طريق ماء الشرب أو الرش (Cardenas *et al.,* 2015)، أما سلبيات اللقاح الحي فهي الحاجة إلى حفظه عند درجة حرارة ٤ م° وقد يسبب اعراض تنفسية عند تلقيح القطيع عن طريق الرش (Cornax *et al.,* 2012).

أما النوع الثاني من اللقاحات التقليدية فيشمل اللقاح الميت killed vaccine والذي يعد أمن وفعال ويمكن استخدامه في جميع أعمار الدجاج، إذ يعد هذا اللقاح مقاوم درجات الحرارة إذ يمكن حفظ اللقاح بدرجة حرارة الغرفة لفترات طويلة وبالتالي يمكن استخدامه في قاعات الدواجن البعيدة جدا عن المدينة (Cardenas *et al.,* 2015)، ومن مساوئه عدم القدرة على استخدام التلقيح الجماعي mass vaccination إذ يجب أن يعطى عن طريق الحقن فقط، كما يلاحظ تأخر ظهور الاستجابة المناعية بعد ١٤ يوماً تقريبا من التلقيح (Schijns *et al.,* 2014).

٢-١٠-٢: اللقاحات المحملة Vectored Vaccines

في عام ١٩٩٠ بدأت الأبحاث تتجه نحو استحداث لقاحات ضد مرض النيوكاسل محملة على فيروسات الدواجن الأخرى مثل جدري الطيور وفيروس هربس التركي إذ استخدمت كناقل لقاحي يحمل عليها البروتين F المسؤول عن فوعة فيروس النيوكاسل (Boursnell *et al.,* 1990; Morgan *et al.,* 1992). واهم ما يميز اللقاحات المحملة أو التي تسمى أيضا باللقاحات المؤتلفة recombinant vaccines بأنها لا تتداخل مع الأجسام المضادة المكتسبة من المناعة الأمية (Le Le Gros *et al.,* 2009)، ويمكن إعطاء اللقاح داخل المفقسة عن طريق حقن البيض ويمكن أيضاً عن طريق الحقن تحت الجلد بعد الفقس مباشرة، إذ تعطي حماية ضد المرض لفترات زمنية طويلة (Armour and Garcia, 2014; Esaki *et al.,* 2013).

من مساوئ هذا النوع من اللقاحات اعتماد المناعة المنتجة على انقسامات وتكاثر الفيروس الناقل فضلاً عن ارتفاع تكلفة إنتاجها، ولا يمكن حفظها إلا في النيتروجين السائل، وتحتاج مدة ٤ أسابيع بعد حقن اللقاح للوصول إلى المناعة المطلوبة (Palya *et al.,* 2012).

٢-١١: الدراسات في العراق عن المعزز الحيوي وتأثيرها على فروج اللحم

أشارت احدى الدراسات إلى تأثير إضافة المعزز الحيوي على كفاءة النمو، وخصائص الذبيحة، والنبيت الطبيعي للأمعاء ومناعة فروج اللحم إذ أظهرت المجاميع التي أعطيت المعزز الحيوي قيمة اعلى لوزن الجسم بشكل ملحوظ مقارنة مع المجاميع الأخرى، ولوحظ زيادة في الوزن النسبي لكل من الطحال وغدة جراب فابريشيا عند المقارنة بمجموعة السيطرة (Mahmmod *et al.,* 2014).

ولقد أشارت دراسات أخرى إلى أن استخدام المعزز الحيوي لأفراخ فروج اللحم ولغاية عمر ٣٥ يوماً إلى تفوق نتائج المجاميع التي استخدم فيها المعزز الحيوي عن مجاميع السيطرة من حيث الزيادة في وزن الجسم الحي (Zangana and Jasim, 2015).

وفي دراسة أخرى لوحظ أن استخدام المعزز الحيوي في عليقة الدواجن يعمل على زيادة وزن وطول الأمعاء الدقيقة، إذ يعمل على زيادة طول الزغابات وزيادة عمق خبايا الأمعاء والتي بدورها تعمل على تحسين البيئة الجرثومية للجهاز الهضمي وزيادة الاستجابة المناعية في الأفراخ (Naji *et al.,* 2016).

ولوحظ تأثير المعزز الحيوي على فروج اللحم عند إضافة خميرة الخبز *Saccharomyces cerevisiae* إلى عليقة الدواجن وأظهرت تحسن في الحالة المناعية للطائر من خلال تأثيره على الأجسام المضادة إذ يعمل على زيادة معدل الأجسام المضادة بعد التلقيح ضد مرض كمبورو (Abed *et al.,* 2018).

أشارت احدى الدراسات التي أجريت لتقييم تأثير المعزز الحيوي عن طريق إعطاءه بماء الشرب، والحقن، والرش وكذلك مع العليقة الى تفوق المعزز الحيوي المستخدم في ماء الشرب في زيادة وزن فروج اللحم بالمقارنة مع الطرق الأخرى وفي المجاميع المختلفة (Al-Gharawi *et al.,* 2018).

وأشارت دراسة أجريت لتقييم المعزز الحيوي التجاري Miaclost® على الكفاءة الإنتاجية والمعايير الدموية وشكل الأمعاء الدقيقة لفروج اللحم، إذ أظهرت نتائج الدراسة زيادة في معدل الوزن ولم يلاحظ وجود تغييرات في صورة الدم مع زيادة في طول الزغابات وعمق خبايا الأمعاء (Aziz *et al.,* 2019).

أظهرت دراسة أخرى دور خمير الخبز *Saccharomyces cerevisiae* كمعزز حيوي في الدواجن إذ لوحظ زيادة محسنة في الأداء الإنتاجي والصفة الدموية، وزيادة في معدل الوزن وزيادة حجم الحوصلة Proventriculus وأيضا قلة عدد الهلاكات داخل الحقل (Al-Nasrawi *et al.,* 2020).

وأشارت دراسة حديثة إلى أن استخدام المعزز الحيوي التجاري Batcinel-K® فضلاً عن لقاح CEVAC SET-K® أهمية المعزز الحيوي في تحسين بعض معاير الدم لاسيما عند مزجه مع اللقاح مما سبب ارتفاع معنوي في البروتين الكلي والكلوبيولين المناعي والالبومين (Al-Aqaby and Glaskovich, 2021).

الفصل الثالث

المواد وطرائق العمل

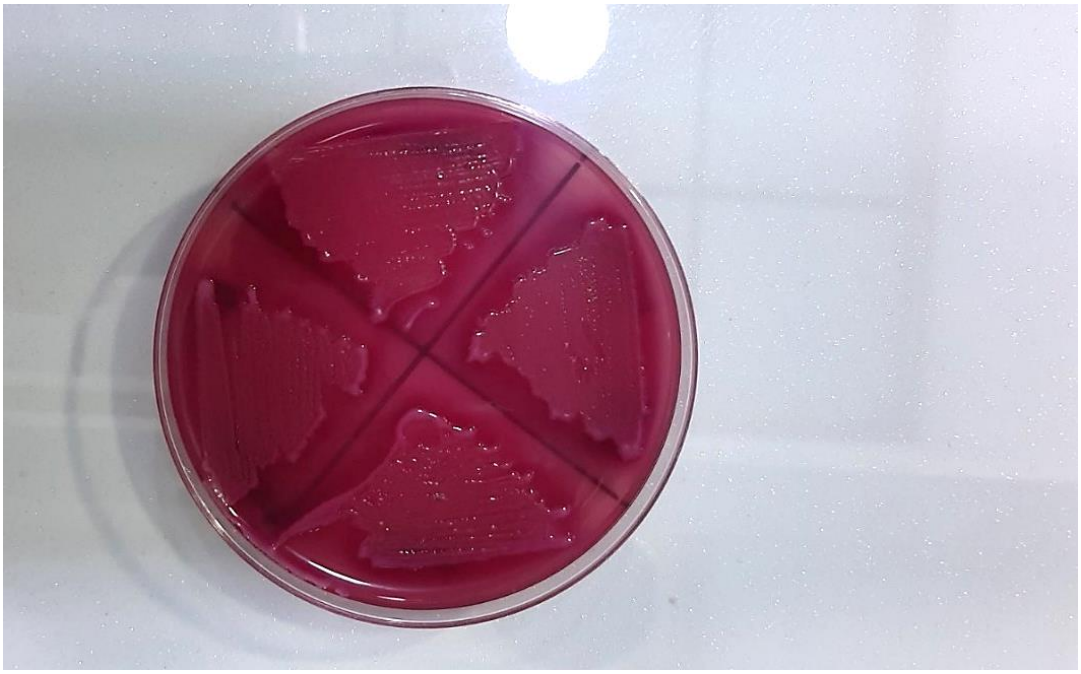
Materials and Methods

٣-١: عزل جراثيم الايشيريكيا القولونية من أفراخ الدجاج

تم عزل جرثومة الايشيريكيا القولونية من أفراخ دجاج لحم بعمر خمسة أيام تعاني من التهاب السرة، تم تشريح الافراخ المصابة ولوحظ وجود التهاب في كيس المح (الشكل ٣-١)، وتم اخذ عينات من الكبد، القلب والاكياس الهوائية ومن ثم اخذت إلى مختبر RNA Lab لغرض إجراء العزل الجرثومي عليها.

تم اخذ مسحات من الأعضاء المذكورة ووضعت في أنابيب اختبار تحتوي على ٠,٩ مل من المحلول المتعادل، وتم الزرع على أكار الماكونكي بإستخدام تقنية التخطيط ووضع الطبق داخل الحاضنة بدرجة حرارة ٣٧م° لمدة ٢٤ ساعة إذ ظهرت مستعمرات جرثومية للايشيريكيا القولونية (الشكل ٣-٢)(Coura et al., 2017)، تم التأكد من أن المستعمرات الجرثومية هي جراثيم الايشريكيا القولونية باستخدام اختبار الاندول إذ حضر بإذابة ١٥ غم من الببتون في لتر واحد من الماء المقطر، ووضع الوسط المحضر في أنابيب اختبار مقاومة لدرجة حرارة المؤصدة وبعدها نقلت المستعمرات إلى الوسط المحضر وحضنت بدرجة حراة ٣٧م° لمدة ٢٤ ساعة، وبعد ذلك أضيفت قطرات من كاشف كوفاكس إلى الوسط وأظهرت نتيجة موجبة بظهور حلقة حمراء داخل أنبوبة الاختبار لقدرة جرثومة الايشريكيا القولونية على تحليل الحامض الاميني التربتوفان وإنتاج الاندول (Kar *et al*., 2017).

الشكل ٣-١: فرخ بعمر خمسة أيام مصاب بمرض التهاب كيس المح.



الشكل ٣-٢: عزلة الايشيريكيا القولونية على وسط أكار ماكونكي.

٣-٢: تحضير الجرعة الخمجة من الايشريكيا القولونية

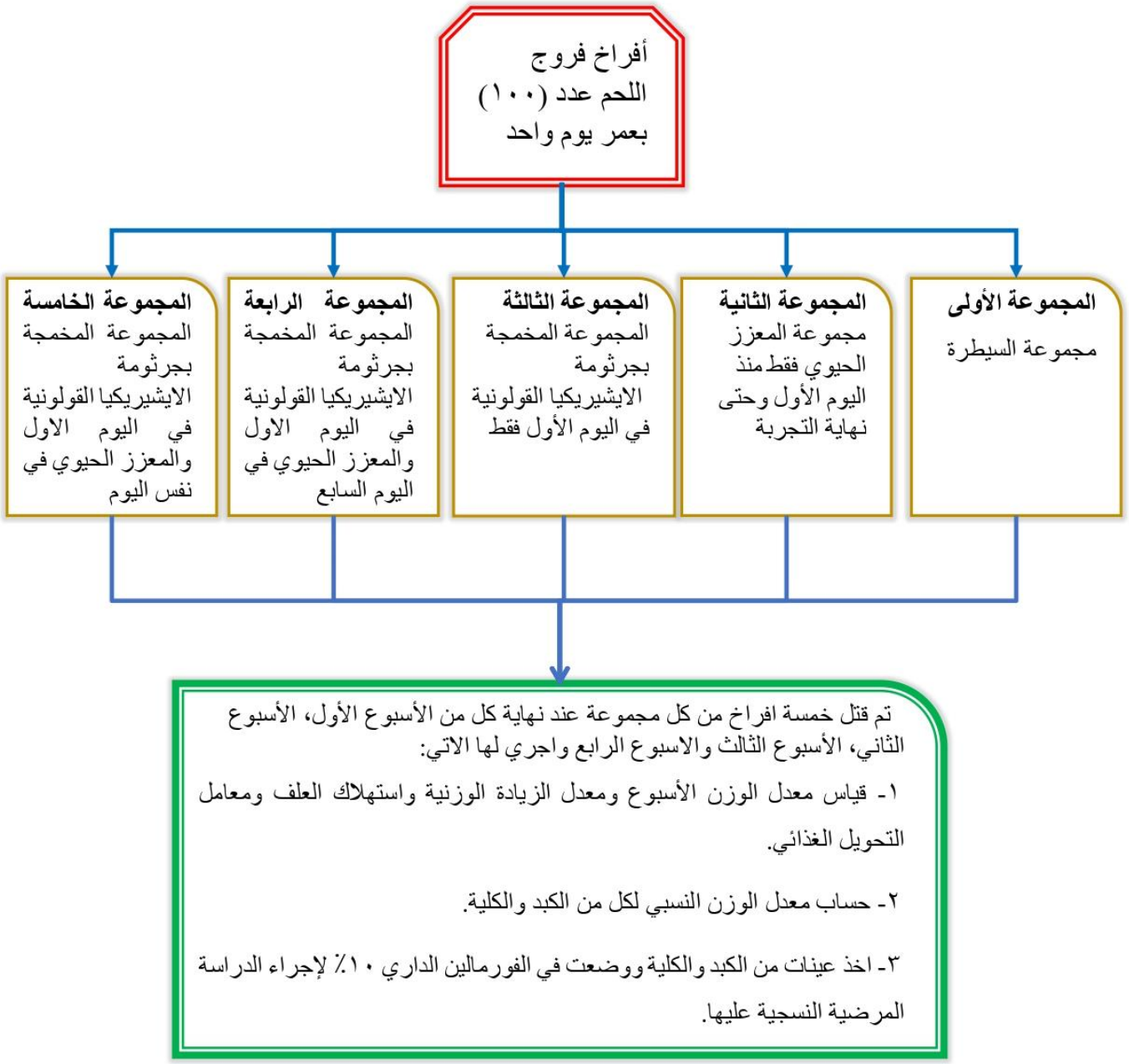
تم تحضير الجرعة الخمجة لجرثومة الايشريكيا القولونية عن طريق اخذ عدة مستعمرات من وسط أكار ماكونكي باستخدام إبرة التلقيح وتحويلها إلى أنبوبة زجاجية حاوية على المحلول الدارئ المتعادل ٠,٨٥٪ ومزجها جيدا باستخدام جهاز الهزاز، ويتم بعدها مراقبة عكارة المحلول إذ يتم إضافة مستعمرات جرثومية إضافية إلى الأنبوبة إلى أن تتطابق عكارة المحلول مع مقياس مكفرلاند الثالث McFarland standard 3 والذي يعادل ٩*١٠^{٨} وحدة مولدة للمستعمرة/مل (Brown, 2014).

٣-٣: تصميم التجربة Experimental Designs

أجريت تجارب الدراسة الحالية في قاعة الدواجن في بيت الحيوانات المختبرية التابع لكلية الطب البيطري، جامعة الموصل للفترة من ٢٠٢١/٩/٢٣ ولغاية ٢٠٢١/١٠/٢١ وتم إجراء الفحوصات الدموية والكيمياء الحياتية في مختبر أمراض الدواجن في المستشفى التعليمي التابع لكلية الطب البيطري، جامعة الموصل، كما وتم إجراء فحوصات الاليزا الخاصة بمستوى أضداد النيوكاسل في مختبر أفنان، محافظة أربيل.

استخدم ٢٢٥ طائراً من أفراخ دجاج اللحم غير مجنس سلالة Ross 308 بعمر يوم من مفقس النبراس الاهلي، تم وزن الأفراخ بعمر يوم واحد، ثم وضعت في أقفاص أرضية معزولة داخل قاعة الدواجن ذات أبعاد ٢,٥*٢,٥ متر مفروشة بنشارة الخشب وقدم لها الماء بمناهل بلاستيكية واستخدمت أطباق العلف البلاستيكية في الأسبوع الأول من التجربة وبعدها استبدلت بالمعالف البلاستيكية الدائرية، استخدمت عليقة بادئة خلال الأسبوعين الأولين من التجربة ثم حولت إلى عليقة النامي لغاية اليوم الأخير من التجربة، استخدم نظام الإضاءة المستمر ١٠٠ واط لمدة ٢٤ ساعة لكل مجموعة إذ كانت درجة حرارة القاعة ٣٢م° وبنسبة رطوبة ٥٥٪ (Azis, 2012; Khalid *et al*., 2021).

مخطط التجربة الاولى



الشكل ٣-٣: مخطط التجربة الاولى

٣-٤: تجارب الدراسة

٣-٤-١: التجربة الأولى: تأثير المعزز الحيوي على الإصابة بالايشيريكيا القولونية

استخدم ١٠٠ طائر من أفراخ دجاج اللحم من نوع روز ٣٠٨ بعمر يوم واحد ووزعت عشوائيا إلى خمس مجاميع وبواقع ٢٠ فرخاً لكل مجموعة وكانت المجاميع كما يأتي:

١- المجموعة الأولى

عدت مجموعة سيطرة، إذ أعطيت العليقة والماء فقط طوال فترة التجربة.

٢- المجموعة الثانية

عدت مجموعة سيطرة، إذ أعطيت المعزز الحيوي Probchick® عن طريق ماء الشرب بجرعة ١ غرام/لتر من ماء الشرب يومياً طوال فترة التجربة.

٣- المجموعة الثالثة

عدت مجموعة سيطرة موجبة أيضا تم فيها تجريع الأفراخ فموياً بجراثيم الايشيريكيا القولونية في اليوم الأول بجرعة ٠,٥ مل بتركيز ٩*١٠^٨ وحدة مولدة للمستعمرة/ مل لكل طائر فموياً (الشكل ٣-٣) (Azza *et al.*, 2018)، وبقيت بدون أية معاملة طوال فترة التجربة.

٤- المجموعة الرابعة

عدت مجموعة معاملة، تم فيها تجريع الأفراخ فموياً بجراثيم الايشيريكيا القولونية في اليوم الأول ٠,٥ مل بتركيز ٩*١٠^٨ وحدة مولدة للمستعمرة/ مل لكل طائر فموياً، وفي اليوم السابع من التجربة أعطيت المعزز الحيوي Probchick® عن طريق ماء الشرب بجرعة ١ غرام/لتر من ماء الشرب يومياً طوال فترة التجربة.

٥- المجموعة الخامسة

عدت مجموعة، معاملة تم فيها تجريع الأفراخ فموياً بجراثيم الايشيريكيا القولونية في اليوم الأول ٠,٥ مل بتركيز ٩*١٠^٨ وحدة مولدة للمستعمرة/ مل لكل طائر فموياً، وأعطيت في نفس اليوم من التجربة المعزز الحيوي Probchick® عن طريق ماء الشرب بجرعة ١ غرام/لتر من ماء الشرب يومياً طوال فترة التجربة.

٣-٤-٢: معايير التجربة الأولى

وعند نهاية كل من الأسبوع الأول والثاني والثالث والرابع تم اخذ خمسة أفراخ واجري لها الاتي:

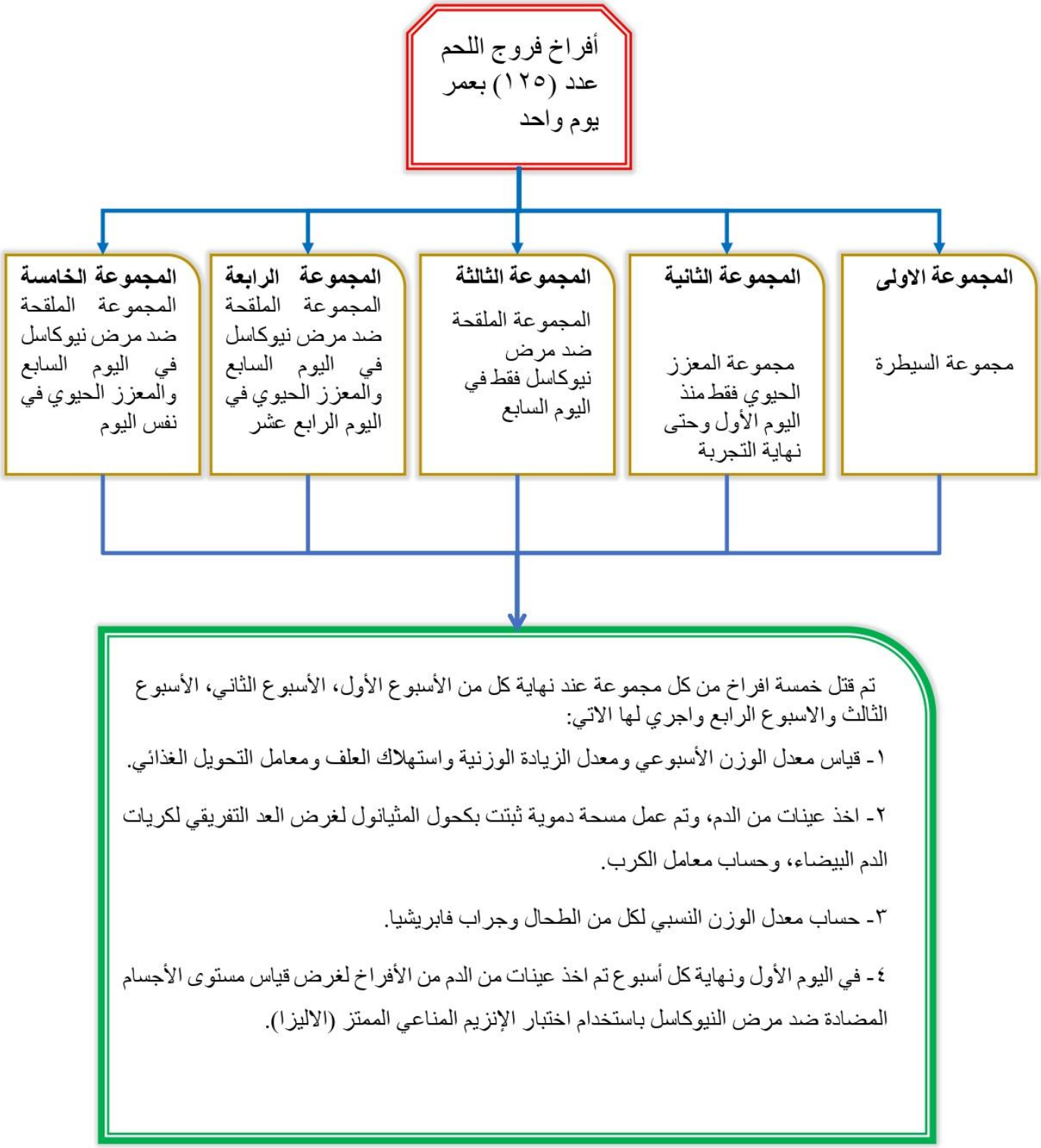
١- قياس معدل الوزن الأسبوع ومعدل الزيادة الوزنية واستهلاك العلف ومعامل التحويل الغذائي.

٢- حساب معدل الوزن النسبي لكل من الكبد والكلية.

٣- اخذ عينات من الكبد والكلية ووضعت في الفورمالين الداري ١٠٪ لإجراء الدراسة المرضية النسجية عليها.

الشكل ٣-٤: تجريع الأفراخ بعمر يوم ١ بجرثومة الايشيريكيا القولونية.

مخطط التجربة الثانية



الشكل ٣-٥: مخطط التجربة الثانية

٣-٤-٣: التجربة الثانية: تأثير المعزز الحيوي على الاستجابة المناعية باستخدام لقاح نيوكاسل عترة لاسوتا

استخدم ١٢٥ طائراً من أفراخ دجاج اللحم من نوع روز ٣٠٨ بعمر يوم واحد وزعت عشوائيا إلى خمس مجاميع وبواقع ٢٥ فرخاً لكل مجموعة وكانت المجاميع كما يأتي:

١- **المجموعة الأولى:** عدت مجموعة سيطرة، إذ أعطيت العليقة والماء فقط طوال فترة التجربة.

٢- **المجموعة الثانية:** عدت مجموعة سيطرة، إذ أعطيت المعزز الحيوي Probchick® عن طريق ماء الشرب بجرعة ١ غرام/لتر من ماء الشرب يومياً طوال فترة التجربة.

٣- **المجموعة الثالثة:** عدت مجموعة سيطرة موجبة لقحت بلقاح نيوكاسل عترة لاسوتا بجرعة 10^6 (EID) في اليوم السابع، وبقيت بدون أية معاملة طوال فترة التجربة.

٤- **المجموعة الرابعة:** عدت مجموعة معاملة، تم تلقيح الأفراخ بلقاح نيوكاسل عترة لاسوتا بجرعة 10^6 (EID) في اليوم السابع من عمر الأفراخ، وفي اليوم الرابع عشر من التجربة أعطيت المعزز الحيوي Probchick® عن طريق ماء الشرب بجرعة ١ غرام/لتر من ماء الشرب يومياً طوال فترة التجربة.

٥- **المجموعة الخامسة:** عدت مجموعة معاملة، تم تلقيح الأفراخ بلقاح نيوكاسل عترة لاسوتا بجرعة 10^6 (EID) في اليوم السابع من عمر الأفراخ، وفي اليوم نفسه أعطيت المعزز الحيوي Probchick® عن طريق ماء الشرب بجرعة ١ غرام/لتر من ماء الشرب يومياً طوال فترة التجربة.

٣-٤-٤: معايير التجربة الثانية

وعند نهاية كل من الأسبوع الأول والثاني والثالث والرابع تم اخذ خمسة أفراخ واجري لها الاتي:

١- قياس معدل الوزن الأسبوع ومعدل الزيادة الوزنية واستهلاك العلف ومعامل التحويل الغذائي.

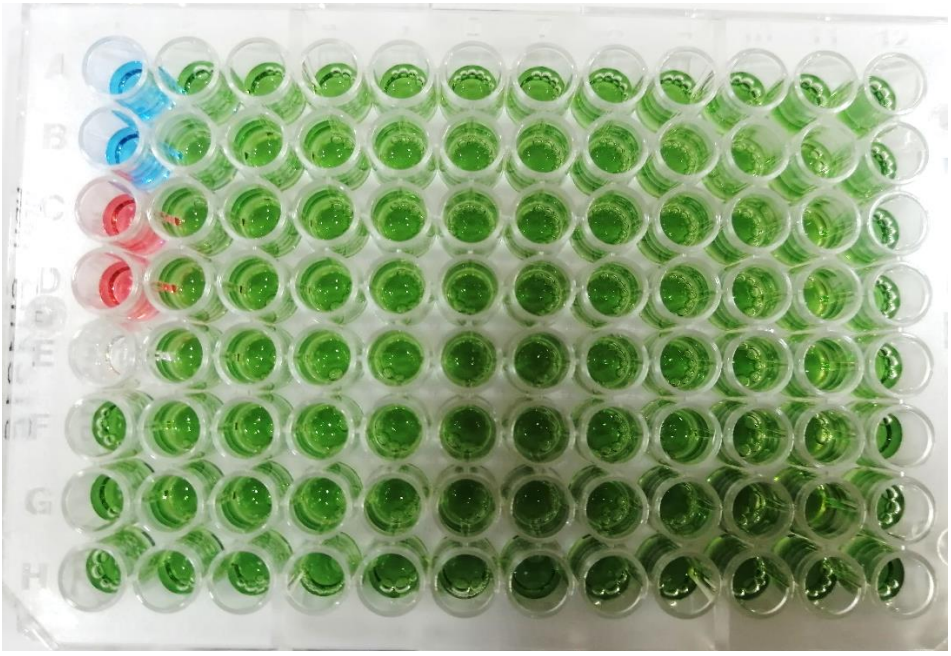
٢- قتل خمسة من الأفراخ قتلاً رحيماً وأخذ عينات من الدم، وتم عمل مسحة دموية ثبتت بكحول المثيل لغرض العد التفريقي لكريات الدم البيضاء، وحساب معامل الكرب.

٣- حساب معدل الوزن النسبي لكل من الطحال وجراب فابريشيا.

٤- في اليوم الأول ونهاية كل أسبوع تم أخذ عينات من الدم من الأفراخ لغرض قياس مستوى الأجسام المضادة ضد مرض النيوكاسل باستخدام اختبار الإنزيم المناعي الممتز (الاليزا).

٣-٥: اختبار الاليزا ELISA Test

تم قياس معدل تركيز الأجسام المضادة ضد مرض النيوكاسل باستخدام الفحص غير المباشر للاليزا Indirect ELISA إذ تم استخدام عدة فحص منتجة من شركة BIOCHEK® الهولندية، إذ تم اخذ ٥ مايكرو لتر من مصل الدم المجموع ووضع داخل طبق التخفيف ومن ثم أضيف اليه ٢٤٥ مايكرو لتر من المحلول المخفف، وبعد ذلك تم اخذ ١٠ مايكرو لتر من طبق التخفيف ووضع داخل الطبق الخاص بالفحص ثم أضيف اليه ٩٠ مايكرو لتر من المحلول المخفف للوصول إلى نسبة تخفيف ١:٥٠٠، تم حضن طبق الفحص لمدة ٣٠ دقيقة بدرجة حرارة ٢٢-٢٧ م°، ومن ثم تم غسل الطبق اربع مرات ومن ثم أضيف اليه ١٠٠ مايكرو لتر من محلول الاقتران conjugating solution وتم حضن الطبق أيضا لمدة ٣٠ دقيقة بدرجة حرارة ٢٢-٢٧ م°، بعد ذلك تم غسل الطبق اربع مرات وأضيف اليه ١٠٠ مايكرو لتر من محلول الأساس substrate solution وحضن لمدة ١٥ دقيقة وبعد ذلك أضيف اليه ١٠٠ مايكرو لتر من محلول التوقيف stopping solution ومن ثم بعد ذلك وضع طبق الفحص (الشكل ٣-٦) داخل القارئ الإلكتروني (الشكل ٣-٧) لقراءة النتيجة عند طول موجي ٤٠٥ (Bell and Lelenta, 2002).



الشكل ٣-٦: طبق فحص الاليزا قبل وضعه في جهاز قارئ الأطباق.

الشكل ٣-٧: جهاز قراءة نتيجة الاليزا المستخدم وعند طول موجي ٤٠٥ نانوميتر.

٣-٦: الوزن الأسبوعي ومعدل استهلاك العلف ومعامل التحويل الغذائي والوزن النسبي للأعضاء

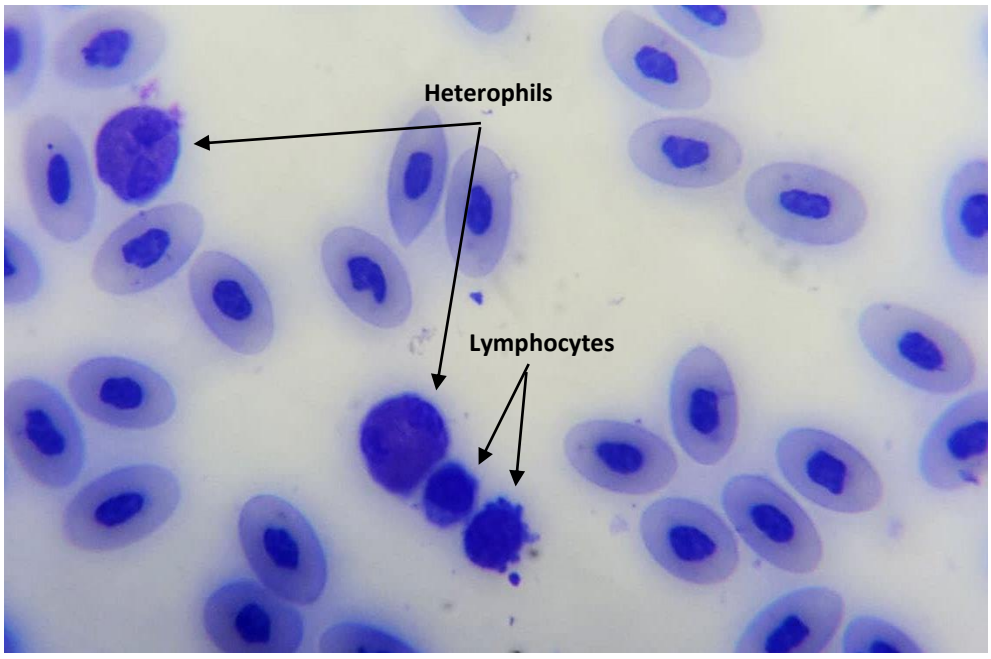
تم قياس وتسجيل وزن الأفراخ في اليوم الأول من الفقس باستخدام الميزان الالكتروني الحساس، وبعد ذلك سجلت نتائج الزيادة الوزنية لجميع الأفراخ كل أسبوع وعلى طوال فترة التجربة وكذلك سجل قياس معدل استهلاك العلف اليومي للأفراخ على مدار التجربة إذ تم قياس وزن العلف المضاف للأفراخ، وفي اليوم الثاني تم قياس وزن العلف المتبقي للحصول على وزن العلف المستهلك وفي نهائية الأسبوع تم احتساب معدل استهلاك العلف لكل مجموعة على حدا (Bansal *et al.* 2011).

يمثل معامل التحويل الغذائي العلاقة بين كمية العلف الذي يأكله الطائر الواحد وكمية اللحم الذي ينتجه، فكلما قل معامل التحويل زادت نسبة العضلات واللحم في الدجاج، إذ تم حساب معامل التحويل الغذائي FCR في نهاية التجربة من خلال حساب كمية العلف المستهلك (كغم) من قبل الطير الواحد وتقسيمه على الوزن الكلي للطائر (Hossain *et al.,* 2015).

تم حساب الوزن النسبي للأعضاء باستخدام ميزان الكتروني عشري ووزنت كل من الأعضاء الكبد، الكلية، الطحال وجراب فابريشيا بعد تنظيفها من الأنسجة المحيطية وقيم الوزن النسبي حسب المعادلة ((وزن العضو / وزن الطائر) X ١٠٠) (Vicuna *et al.,* 2015).

٣-٧: العد التفريقي لخلايا الدم البيض Differential leukocyte count

تم اخذ قطرة من الدم ووضعت على شريحة مجهر وبعدها حضرت مسحة دموية وتركت لتجف هوائيا، وبعد ذلك تم تلوينها بصبغة مي كرانويلد - كيمزا May Grunwald-Giemsa Stain إذ صبغت الشريحة أولا بصبغة مي كرانويلد May Grunwald من خلال تخفيف المحلول الأساسي للصبغة مع محلول التخفيف وبنسبة ١:١ ثم وضعت الشرائح في هذه الصبغة لمدة ١٥ دقيقة، وبعدها غسلت الشريحة بالماء المقطر وصبغت بصبغة كيمزا والتي حضرت من خلال تخفيف المحلول الأساس لهذه الصبغة مع المحلول التخفيف بنسبة ٩:١ ثم تركت الشرائح في محلول صبغة كيمزا لمدة عشر دقائق ومن ثم غسلت الشريحة بالماء المقطر وتركت لتجف، وبعدها استخدمت العدسة الزيتية لغرض عد كريات الدم البيض المختلفة وهي الخلايا المتغايرة Heterophils، الحمضة Eosinophils، القعدة Basophils، وحيدة النواة Monocyte والخلايا اللمفاوية Lymphocytes (Ghareeb *et al.,* 2011). تم عد وتفريق كريات الدم البيض المختلفة (المتغايرة، الحمضة، القعدة، وحيدة النواة، اللمفاوية) في عشرة حقول عشوائية لشريحة الدم تحت المجهر وبعدها حسبت النسبة المئوية لكل خلية دم بيض بتقسيم العدد الكلي للخلية على عدد حقول الشريحة، إذ استند التفريق بين خلايا الدم البيض إلى المعلومات والصور الموجودة في أطلس أمراض الدم السريرية للطيور (Clark *et al.,* 2009) (الشكل ٣-٨).



الشكل ٣-٨: خلايا الدم الحمر مع الخلايا المتغايرة والخلايا اللمفية، صبغة مي كرانويلد-كيمزا، ١٠٠×.

٣-٨: حساب مؤشر الكرب Stress Index

يعرف الكرب او الاجهاد بأنه استجابة تكيفية للمؤثرات التي يتعرض لها الحيوان، فأي تغيير في الحالة المناعية يعكس رد فعل الطائر وحدوث الإجهاد، ويعتمد حدوث الكرب وشدته على حداثة الإصابة بالأمراض وشدته ومدته، وأيضا يعتمد على الحالة الوظيفية الحالية للطائر نفسه (Lentfer *et al.,* 2015). تم حساب مؤشر الكرب عند إجراء العد التفريقي بين خلايا الدم البيض إذ تم حسابه من خلال تقسيم عدد خلايا الدم المغايرة على عدد خلايا الدم اللمفاوية (O'Dell *et al.,* 2014)،

٣-٩: الفحص المرضي العياني والنسجي

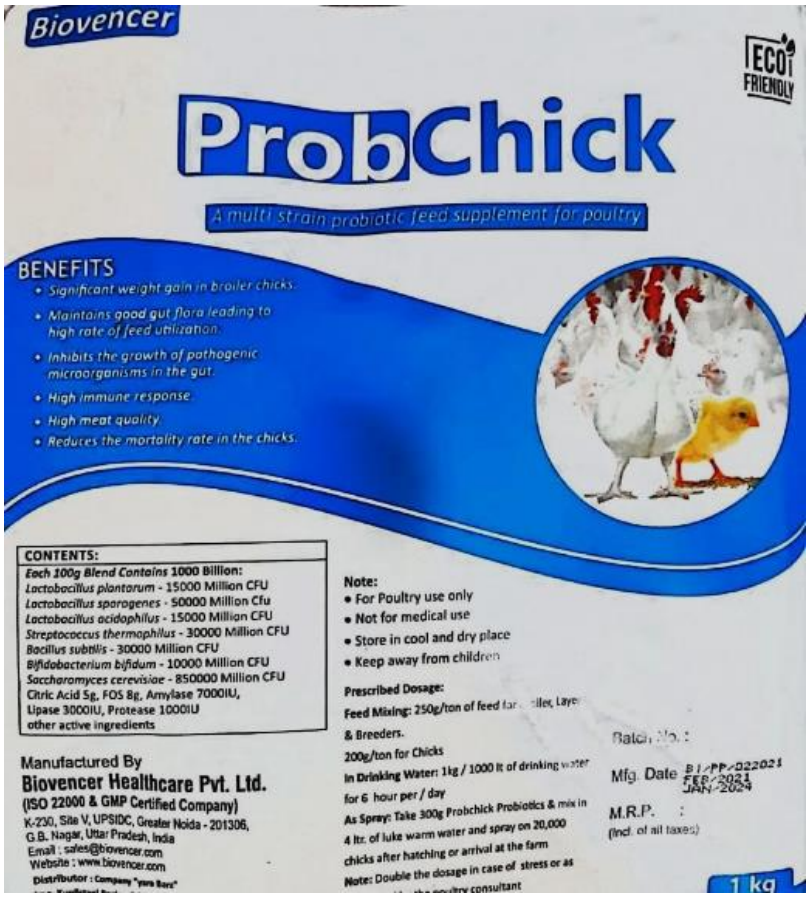
تم قتل الأفراخ من خلال قطع الراس باستخدام سكين وتركت الأفراخ لحين حدوث الموت، تم إجراء التشريح المرضي على الأفراخ ثم تم إجراء شق طولي ابتدأ من منطقة المجمع وانتهاء بمنطقة الرقبة وأبُعدَ ساقي الأفراخ إلى الوراء لتثبيت الجثة، وبعدها أخذت عينات من الكبد والكلية ووضعت في محلول الفورمالين الدارئ المتعادل ١٠٪ (Cooney *et al.,* 2013). لاحقا تم اخذ عينات الكبد والكلية ووضعت في تراكيز تصاعدية من كحول الأثيلي لغرض إزالة الماء ثم وضعت في الزايلين لغرض الترويق ثم وضعت في شمع البارافين الحار عند درجة ٥٦ درجة مئوية لغرض التشريب Infiltration ثم صبت في قوالب شمعية، لاحقاً تم تقطيع هذه القوالب الشمعية بسمك خمسة مايكرومتر وحملت على شريحة زجاجية نظيفة لغرض التلوين الروتيني بملون الهيماتوكسيلين والايوسين (Luna, 1968).

٣-١٠: لقاح نيوكاسل المستخدم وطريقة التلقيح

استخدم لقاح حي مجفد lyophilized لفيروس النيوكاسل عترة لاسوتا يحتوي على $١٠^{٦}$ فيروس/جرعة، استخدم اللقاح حسب تعليمات الشركة المصنعة JOVAC® إذ تم استخدام عبوة لقاح تحتوي على ١٠٠٠ جرعة حللت في عشرة لترات من الماء البارد المعقم وتم إضافة ٢ غم / لتر من الحليب المنزوع الدسم لتثبيت وزيادة فعالية اللقاح، عطشت الأفراخ لمدة ٣ ساعات قبل تقديم اللقاح (Khalifeh *et al.,* 2009).

٣-١١: المعزز الحيوي المستخدم في التجربة

استخدم في التجربة المعزز الحيوي التجاري من شركة Biovencer الهندية Probchick® والذي يحتوي على *Lactobacillus plantarum, L. sporogenes, L. acidophilus, Streptococcus thermophilus, Bacillus subtilis, Bifidobacterium bifidum, Saccharomyces cerevisiae* ويحتوي أيضا على الأنزيمات الهضمية. استخدم المعزز الحيوي حسب تعليمات الشركة المنتجة من خلال إضافته إلى ماء الشرب بمقدار كيلوغرام واحد لكل الف لتر من ماء الشرب حسب تعليمات الشركة المنتجة (الشكل ٣-٩).



الشكل ٣-٩: المعزز الحيوي Probchick®

٣-١٢: التحليل الإحصائي

تم استخدام تحليل التباين الأحادي واختير اختبار دنكن لهذا الغرض عند مستوى معنوية ٠,٠٥، إذ استخدم برنامج SPSS بنسخته الخامسة والعشرين لإجراء هذا الاختبار وتحديد الفرق المعنوي بين المجاميع المختلفة وتم اختيار معامل الخطأ القياسي كقيمة مضافة عند التعبير عن المعدل الخاص بنتائج الدراسة المختلفة.

الفصل الرابع

النتائج

Results

٤-١: التجربة الأولى: تأثير المعزز الحيوي على الإصابة بالايشيريكيا القولونية

٤-١-١: معدل الأوزان الأسبوعية:

يوضح جدول رقم (٤-١) تأثير جرثومة الايشيريكيا القولونية والمعزز الحيوي على معدل الزيادة الوزنية الأسبوعي للطائر وزن الجسم الحي (غم)، إذ تشير نتائج التحليل الإحصائي إلى عدم وجود فرق معنوي بين المجاميع الخمسة في اليوم الأول.

في الأسبوع الأول من التربية لوحظ تفوق معنوي لمعدل وزن الجسم الحي عند مستوى معنوي $p<0.05$ في المجموعة الثانية المعاملة بالمعزز الحيوي فقط على باقي المجاميع إذ سجلت أعلى قيمة لوزن الجسم الحي ١٦٢,٦±١,١ غم، ويليها المجموعة الأولى مجموعة السيطرة بمعدل ١٥٨,٦±٠,٧ غم، وسجلت اقل قيمة لوزن الجسم الحي في المجموعة الثالثة المعاملة بجراثيم الايشيركيا القولونية فقط ١٤١,٣±٠,٦ غم، بينما لم يلاحظ هناك فرق معنوي بين المجموعة الرابعة المعاملة بجراثيم الايشيريكيا القولونية في اليوم الأول والمعزز الحيوي في اليوم السابع والمجموعة الخامسة المعاملة بجراثيم الايشيريكيا القولونية والمعزز الحيوي في اليوم نفسه وبمعدل ١٤٤,٢±١,٤، ١٤٥,٤±٠,٨ غم على التوالي.

أظهرت نتائج الأسبوع الثاني تفوق المجموعة الثانية على المجاميع الخمسة بمعدل وزن أسبوعي ٤٤٦,٥±٦,٩ غم ثم يليها المجموعة الأولى والخامسة إذ لم يلاحظ هناك فرق معنوي بينهما وبمعدل وزن ٤١٧,٢±٢,٧، ٤٠٦,١±٢,٧ غم على التوالي، أما المجموعة الرابعة سجلت معدل وزن أسبوعي ٣٨٧,٥±٢,٨ غم إذ لوحظ هناك فرق معنوي مع المجموعة الثالثة التي سجلت اقل قيمة بمعدل وزن ٣٧٠,٥±٢٠٨ غم.

وفي الأسبوع الثالث من التجربة تفوقت معنويا المجموعة الثانية على باقي المجاميع بمعدل وزن أسبوعي ٩٩٧,٧±٤,٩ غم، أما المجموعة الأولى والخامسة لم تسجل فروقات معنوية بينهما إذ بلغت معدل الأوزان الأسبوعية ٨٨٩,٢±٤,٨، ٨٨٧,١±٩,٢ غم على التوالي، أما بالنسبة

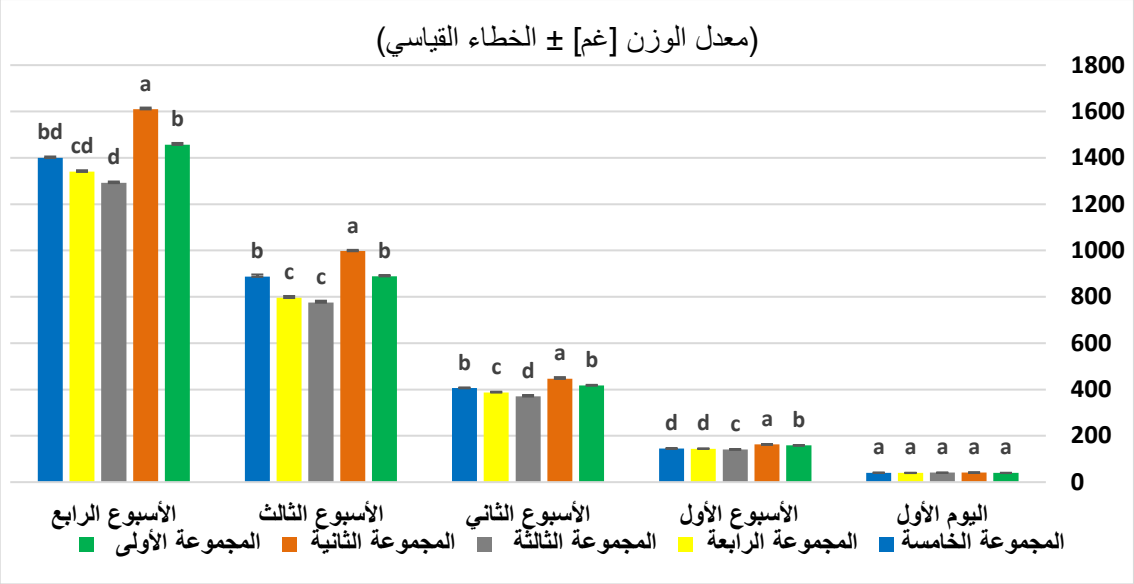
للمجموعتين الثالثة والرابعة سجلت أوزان ٧٧٥,٨±٧,٦، ٧٩٥,٨±٧,٧ غم على التوالي مع عدم وجود فروقات معنوية بينهما.

أما في الأسبوع الرابع من التجربة أعطت المجموعة الثانية أعلى قيمة للوزن الأسبوعي بمعدل ١٦١٠,٠±٦,٩ غم وسجلت تفوق معنوي عند مستوى معنوية $p<0.05$ على باقي المجاميع، أما المجموعة الأولى والخامسة عدم وجود فروقات معنوية بينهما من حيث الأوزان ١٤٥٦,٦±٧,٥، ١٤٠٠,٠±٥,٧ غم على التوالي، أما بالنسبة للمجموعة الرابعة سجلت معدل وزن أسبوعي ١٣٤٠,٠±٦,٢ غم إذ لوحظ وجود فرق معنوي بينها وبين المجموعة الثالثة التي أعطت اقل معدل وزن أسبوعي بمعدل ١٢٩١,٦±٦,٠ غم.

جدول ٤-١: تأثير الايشيريكيا القولونية والمعزز الحيوي في معدل الوزن الأسبوعي

المجاميع	العمر (معدل الوزن [غم] ± الخطاء القياسي)				
	اليوم الأول	الأسبوع الأول	الأسبوع الثاني	الأسبوع الثالث	الأسبوع الرابع
الأولى (السيطرة)	٤٠,١±٠,٤ **a**	١٥٨,٦±٠,٧ **b**	٤١٧,٢±٢,٧ **b**	٨٨٩,٢±٤,٨ **b**	١٤٥٦,٦±٧,٥ **b**
الثانية (المعزز فقط)	٤١,٦±٠,٤ **a**	١٦٢,٦±١,١ **a**	٤٤٦,٥±٦,٩ **a**	٩٩٧,٧±٤,٩ **a**	١٦١٠,٠±٦,٩ **a**
الثالثة (*E. coli* فقط)	٤٠,٨±٠,٩ **a**	١٤١,٣±٠,٦ **c**	٣٧٠,٥±٥,٦ **d**	٧٧٥,٨±٧,٦ **c**	١٢٩١,٦±٦,٠ **d**
الرابعة (*E. coli* + معزز في يوم ٧)	٤٠,١±٠,٥ **a**	١٤٤,٢±١,٤ **d**	٣٨٧,٥±٢,٨ **c**	٧٩٥,٨±٧,٧ **c**	١٣٤٠,٠±٦,٢ **cd**
الخامسة (*E. coli* + معزز في يوم نفس اليوم)	٤٠,٧±٠,٩ **a**	١٤٥,٤±٠,٨ **d**	٤٠٦,١±٢,٧ **b**	٨٨٧,١±٩,٢ **c**	١٤٠٠,٠±٥,٧ **bd**

- الأحرف المختلفة عمودياً تشير إلى وجود فرق معنوي بين المجاميع خلال الأسبوع نفسه عند $p<0.05$.



شكل ٤-١: تأثير الايشيريكيا القولونية والمعزز الحيوي في معدل الوزن الأسبوعي

٤-١-٢: الزيادة الوزنية الأسبوعية ومعامل التحويل الغذائي

أظهرت نتائج الدراسة الحالية كما موضح في الجدول رقم (٤-٢) تأثير الايشيريكيا القولونية والمعزز الحيوي في الزيادة الوزنية الأسبوعية ومعامل التحويل الغذائي، إذ أشارت النتائج في الأسبوع الأول من التجربة تفوق المجموعة الأولى مجموعة السيطرة والمجموعة الثانية المعاملة بالمعزز الحيوي فقط تفوقا معنويا عند مستوى معنوية $p<0.05$ على باقي المجاميع مع عدم وجود فرق معنوي بين المجموعتين بمعدل زيادة وزنية أسبوعية ١١٨,٥±٠,٧، ١٢١,٠±٠,٨ غم على التوالي، أما بالنسبة للمجموعة الرابعة المعاملة بالايشيريكيا القولونية في اليوم الأول والمعزز الحيوي في اليوم السابع والمجموعة الخامسة المعاملة بالايشيريكيا القولونية والمعزز الحيوي في اليوم الأول إذ أشارت نتائج الدراسة الحالية إلى عدم وجود فرق معنوي بينهما من إذ معدل الزيادة الوزنية بمعدل ١٠٤,١±٠,٧، ١٠٤,٧±٠,٩ غم على التوالي، أما بالنسبة للمجموعة الثالثة المعاملة بالايشيريكيا القولونية فقط إذ سجلت اقل قيمة معنوية بمعدل زيادة وزنية أسبوعية ١٠٠,٥±٠,٦ غم.

وفي الأسبوع الثاني للتجربة أظهرت النتائج تفوق المجموعة الثانية على باقي المجاميع في معدل الزيادة الوزنية بمعدل ٢٨٣,٩±١,٧ غم وسجلت المجموعة الثالثة اقل قيمة بمعدل زيادة وزنية أسبوعية ٢٢٩,٢±١,٩ غم مع وجود فروقات معنوية بين المجاميع الخمسة.

أما في الأسبوع الثالث من التجربة سجلت المجموعة الثانية تفوق معنوي على باقي المجاميع بمعدل زيادة وزنية أسبوعية ٥٥١,٢±٥,٩ غم، أما بالنسبة للمجموعتين الأولى والخامسة أشارت النتائج إلى عدم وجود فرق معنوي بينهما بمعدل زيادة وزنية أسبوعية ٤٧٢,٠±٥,٦، ٤٨١,٠±٣,٣ غم على التوالي، وبينت النتائج عدم وجود فرق معنوي بين المجموعتين الثالثة

والرابعة بمعدل زيادة وزنية أسبوعية ٤٠٥,٣±٢,٤، ٤٠٨,٣±٣,٨ غم على التوالي عند مستوى معنوية $p<0.05$.

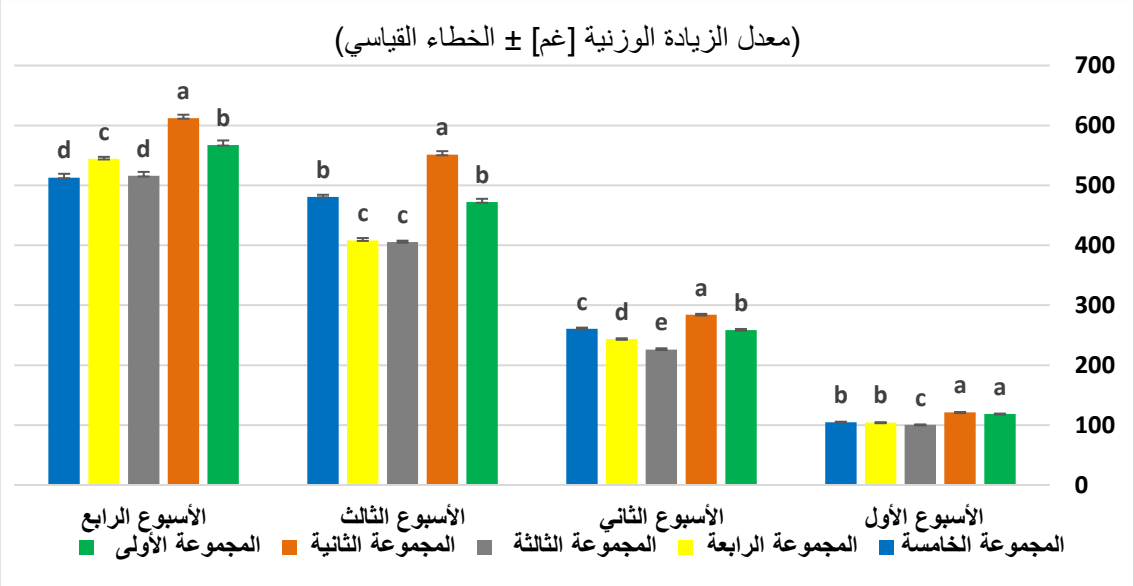
وبالنسبة إلى الأسبوع الرابع سجلت نتائج التجربة الحالية أعلى قيمة معنوية للمجموعة الثانية بمعدل زيادة وزنية أسبوعية ٦١٢,٣±٥,٦ غم، بينما سجلت النتائج اقل قيمة معنوية في المجموعة الثالثة والخامسة مع عدم وجود فرق معنوي بينهما ٥١٥,٥±٦,٧، ٥١٢,٩±٦,٤ غم على التوالي، أما بالنسبة للمجموعة الأولى والمجموعة الرابعة أظهرت النتائج وجود فروقات معنوية بينهما في معدل الزيادة الوزنية الأسبوعية وبمعدل ٥٦٧,٤±٧,٦، ٥٤٤,٢±٣,٤ غم على التوالي عند مستوى معنوية $p<0.05$.

أما بالنسبة إلى معامل التحويل الغذائي أظهرت نتائج الدراسة الحالية أعلى قيمة لمعدل التحويل الغذائي في المجموعة الثانية ١,٣٤±٠,٢١ تليها المجموعة الأولى والرابعة ومن ثم الخامسة على التوالي وبمعدل ١,٤٩±٠,١٥، ١,٦٢±٠,١١، ١,٦٦±٠,١٧، وسجلت اقل قيمة لمعامل التحويل الغذائي في المجموعة الثالثة وبمعدل ١,٧٩±٠,١٨.

جدول ٤-٢: تأثير الايشيريكيا القولونية والمعزز الحيوي في الزيادة الوزنية الأسبوعية ومعامل التحويل الغذائي

المجاميع	الأسابيع (معدل الزيادة الوزنية [غم] ± الخطاء القياسي)				معامل التحويل الغذائي
	الأسبوع الأول	الأسبوع الثاني	الأسبوع الثالث	الأسبوع الرابع	
الأولى (السيطرة)	١١٨,٥±٠,٧^{a}	٢٥٨,٦±١,٨^{b}	٤٧٢,٠±٥,٦^{b}	٥٦٧,٤±٧,٦^{b}	١,٤٩±٠,١٥
الثانية (المعزز فقط)	١٢١,٠±٠,٨^{a}	٢٨٣,٩±١,٧^{a}	٥٥١,٢±٥,٩^{a}	٦١٢,٣±٥,٦^{a}	١,٣٤±٠,٢١
الثالثة (*E. coli* فقط)	١٠٠,٥±٠,٦^{c}	٢٢٩,٢±١,٩^{e}	٤٠٥,٣±٢,٤^{c}	٥١٥,٨±٦,٧^{d}	١,٧٩±٠,١٨
الرابعة (*E. coli* + معزز في يوم ٧)	١٠٤,١±٠,٧^{b}	٢٤٣,٣±١,٥^{d}	٤٠٨,٣±٣,٨^{c}	٥٤٤,٢±٣,٤^{c}	١,٦٢±٠,١١
الخامسة (*E. coli* + معزز في يوم نفس اليوم)	١٠٤,٧±٠,٩^{b}	٢٦٠,٧±١,٩^{c}	٤٨١,٠±٣,٣^{b}	٥١٢,٩±٦,٤^{d}	١,٦٦±٠,١٧

- الأحرف المختلفة عمودياً تشير إلى وجود فرق معنوي بين المجاميع خلال الأسبوع نفسه عند $p<0.05$.



شكل ٤-٢: تأثير الايشيريكيا القولونية والمعزز الحيوي في الزيادة الوزنية الأسبوعية

٤-١-٣: الوزن النسبي للكبد

يوضح الجدول رقم (٤-٣) تأثير الايشيريكيا القولونية والمعزز الحيوي في الوزن النسبي للكبد إذ سجلت نتائج الأسبوع الأول من التجربة تفوق كل من المجموعة الأولى مجموعة السيطرة، والمجموعة الثالثة المعاملة بالايشيريكيا القولونية فقط والمجموعة الرابعة المعاملة بالايشيريكيا القولونية والمعزز الحيوي في اليوم السابع والمجموعة الخامسة المعاملة بالايشيريكيا القولونية والمعزز الحيوي في اليوم نفسه تفوقا معنويا بمعدل وزن نسبي للكبد ٤,٨٤±٠,١٥، ٤,١٣±٠,١، ٤,٠١±٠,٢٤، ٤,٠٥±٠,٢٢ غم على التوالي تفوقا معنويا على المجموعة الثانية المعاملة بالمعزز الحيوي فقط مع عدم وجود فرق معنوي بين المجاميع الأربعة.

وفي الأسبوع الثاني من التجربة أظهرت النتائج أعلى قيمة معنوية للمجموعة الثالثة والرابعة والخامسة بمعدل وزن نسبي ٣,٠٨±٠,١٥، ٣,٠٠±٠,١٩، ٣,١٣±٠,١٢ غم على التوالي مع عدم وجود فرق معنوي بينهم، أما المجموعة الأولى والثانية سجلت اقل قيمة معنوية مع عدم وجود فرق معنوي بينهما.

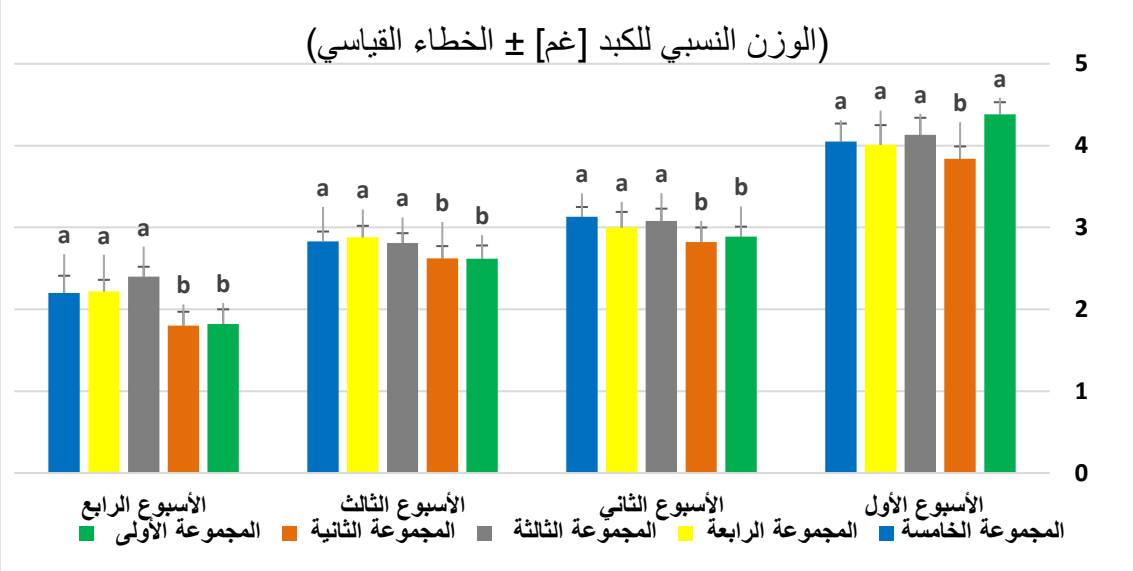
في الأسبوع الثالث أشارت النتائج إلى عدم تفوق المجاميع الثالثة والرابعة والخامسة بمعدل وزن نسبي للكبد ٢,٨١±٠,١٢، ٢,٨٨±٠,١٤، ٢,٨٣±٠,١٣ غم على التوالي مع عدم وجود فرق معنوي بينهم، أما المجموعة الأولى والمجوعة الثانية سجلت اقل وزن نسبي للكبد.

وفي الأسبوع الرابع أظهرت نتائج الدراسة الحالية تفوق المجموعة الثالثة والمجموعة الرابعة والمجموعة الخامسة على باقي المجاميع بمعدل وزن نسبي ٢,٤٠±٠,١٢، ٢,٢٢±٠,١٤, ٢,٢٠±٠,٢١ غم على التوالي مع عدم وجود فرق معنوي بينهم، أما المجموعة الأولى والمجموعة الثانية سجلت اقل معدل وزن نسبي للكبد مع عدم وجود فرق معنوي بينهما.

جدول ٤-٣: تأثير الايشيريكيا القولونية والمعزز الحيوي في الوزن النسبي للكبد

المجاميع	الأسابيع (الوزن النسبي للكبد [غم] ± الخطاء القياسي)			
	الأسبوع الأول	الأسبوع الثاني	الأسبوع الثالث	الأسبوع الرابع
الأولى (السيطرة)	٤,٣٨±٠,١٥^{a}	٢,٨٩±٠,١٢^{b}	٢,٦٢±٠,١٦^{b}	١,٨٢±٠,١٨^{b}
الثانية (المعزز فقط)	٣,٨٤±٠,١٥^{b}	٢,٨٢±٠,١٨^{b}	٢,٦٢±٠,١٥^{b}	١,٨٠±٠,١٧^{b}
الثالثة (*E. coli* فقط)	٤,١٣±٠,٢١^{a}	٣,٠٨±٠,١٥^{a}	٢,٨١±٠,١٢^{a}	٢,٤٠±٠,١٢^{a}
الرابعة (*E. coli* + معزز في يوم ٧)	٤,٠١±٠,٢٤^{a}	٣,٠٠±٠,١٩^{a}	٢,٨٨±٠,١٤^{a}	٢,٢٢±٠,١٤^{a}
الخامسة (*E. coli* + معزز في يوم نفس اليوم)	٤,٠٥±٠,٢٢^{a}	٣,١٣±٠,١٢^{a}	٢,٨٣±٠,١٢^{a}	٢,٢٠±٠,٢١^{a}

- الأحرف المختلفة عمودياً تشير إلى وجود فرق معنوي بين المجاميع خلال الأسبوع نفسه عند $p<0.05$.



شكل ٤-٣: تأثير الايشيريكيا القولونية والمعزز الحيوي في الوزن النسبي للكبد

٤-١-٤: الوزن النسبي للكلية

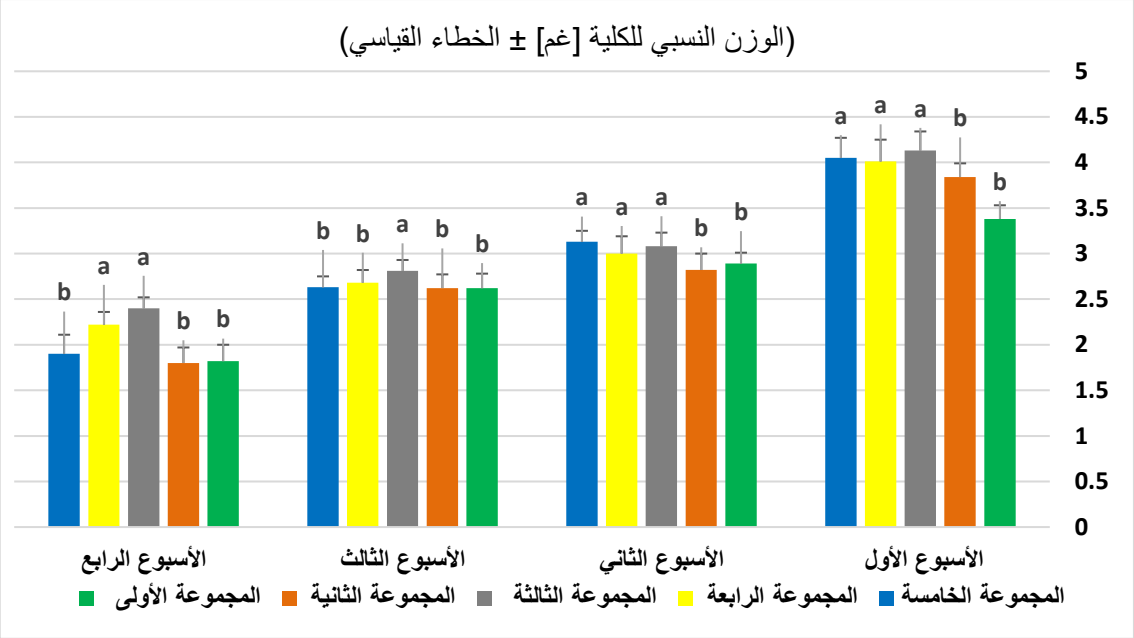
يوضح الجدول رقم (٤-٤) تأثير الايشيريكيا القولونية والمعزز الحيوي في الوزن النسبي للكلية إذ سجلت نتائج الدراسة الحالية في الأسبوع الأول من التجربة أعلى قيمة معنوية للمجاميع الأولى والثالثة والرابعة والخامسة عند مستوى معنوية $p<0.05$ وبمعدل وزن نسبي للكلية ٠,٧٨٧±٠,٠٣٩، ٠,٧٩٢±٠,٠٤١، ٠,٧٩٣±٠,٠١٥، ٠,٧٩٥±٠,٠٣١ غم على التوالي مع عدم وجود فرق معنوي بينهم، أما المجموعة الثانية فسجلت اقل قيمة معنوية للوزن النسبي للكبد ٠,٦٥٧±٠,٠٣١ غم.

أما نتائج الأسبوع الثاني والثالث والرابع فكانت النتائج متشابهة إذ سجلت أعلى قيمة معنوية للمجاميع الثالثة والرابعة والخامسة أما نتائج المجموعة الأولى والثانية فسجلت اقل قيمة معنوية عدم وجود فرق معنوي بين المجموعتين.

جدول ٤-٤: تأثير الايشيريكيا القولونية والمعزز الحيوي في الوزن النسبي للكلية

المجاميع	الأسابيع (الوزن النسبي للكلية [غم] ± الخطاء القياسي)			
	الأسبوع الأول	الأسبوع الثاني	الأسبوع الثالث	الأسبوع الرابع
الأولى (السيطرة)	^{a}٠,٧٨٧±٠,٠٣٩	^{b}٠,٣٨٦±٠,٠١٧	^{b}٠,٣٨٩±٠,٠٥٣	^{b}٠,٤٣٧±٠,٠٣١
الثانية (المعزز فقط)	^{b}٠,٦٥٧±٠,٠٣١	^{b}٠,٣٦٣±٠,٠١١	^{b}٠,٣٧٩±٠,٠٥١	^{b}٠,٤٨١±٠,٠٢١
الثالثة (*E. coli* فقط)	^{a}٠,٧٩٢±٠,٠٤١	^{a}٠,٤٠٤±٠,٠٢١	^{a}٠,٤٥٩±٠,٠٢١	^{a}٠,٥٩٤±٠,٠٣٤
الرابعة (*E. coli* + معزز في يوم ٧)	^{a}٠,٧٩٣±٠,٠١٥	^{a}٠,٤٠٤±٠,٠٢٩	^{a}٠,٤٦٩±٠,٠٥٩	^{a}٠,٥٥١±٠,٠٣٧
الخامسة (*E. coli* + معزز في يوم نفس اليوم)	^{a}٠,٧٩٥±٠,٠٣١	^{a}٠,٤٠٩±٠,٠١٢	^{a}٠,٤٤٨±٠,٠٢٤	^{a}٠,٥٣٢±٠,٠٢٩

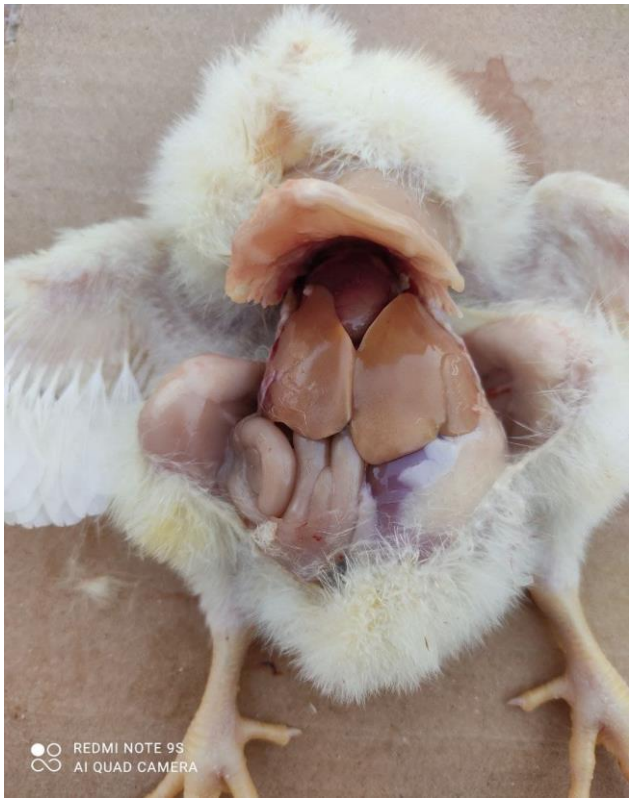
- الأحرف المختلفة عمودياً تشير إلى وجود فرق معنوي بين المجاميع خلال الأسبوع نفسه عند $p<0.05$.



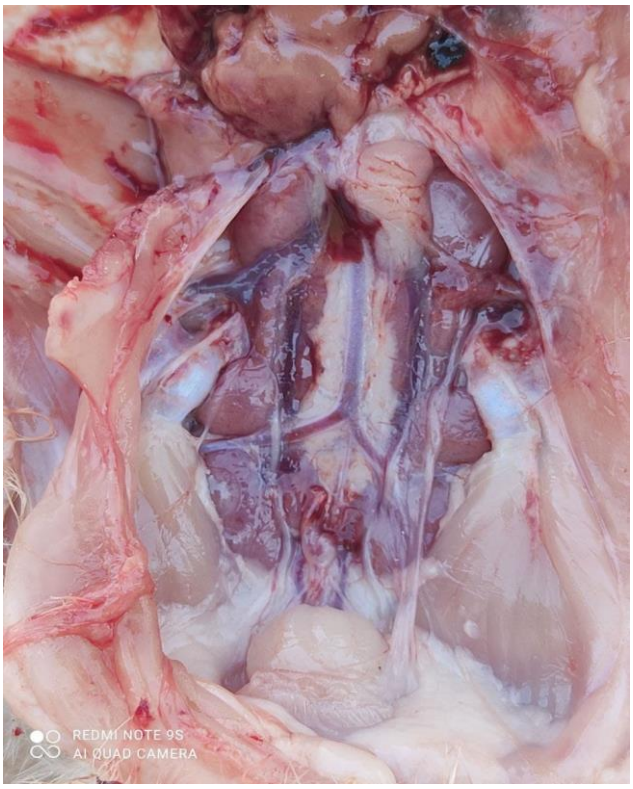
شكل ٤-٤: تأثير الايشيريكيا القولونية والمعزز الحيوي في الوزن النسبي للكلية

٤-١-٥: التغيرات المرضية العيانية:

اشارت نتائج الدراسة الحالية الى عدم تسجيل اية تغيرات مرضية عيانية في كل من مجموعة السيطرة والمجموعة المعطاة المعزز الحيوي لوحده، اما فيما يخص المجموعة التي تم احداث الخمج التجريبي فيها بوساطة الاشيريكا القولونية فقد لوحظ في اليوم السابع شحوب الكبد فقط (الشكل ٤-٥)، اما في الرابع عشر لوحظ احتقان شديد في الكليتين مع شحوب في الكبد (الشكل ٤-٦)، وفي اليوم الحادي والعشرون لوحظ شحوب الكبد مع وجود بقع نزفية تحت المحفظة (الشكل ٤-٧)، و في اليوم الثامن والعشرين فقد استمر تسجيل شحوب الكبد والنزف تحت المحفظة مع شحوب في الكليتين (الشكل ٤-٨). و في المجموعة التي تم إعطائها المعزز الحيوي واحداث الإصابة بالاشيريكا القولونية فقد لوحظ عند اليوم السابع شحوب في الكبد (الشكل ٤-٩)، واستمر هذا الشحوب الى اليوم الرابع عشر (الشكل ٤-١٠)، وفي اليوم الحادي والعشرين واليوم الثامن والعشرين فلم يتم تسجيل اية تغيرات مرضية عيانية.

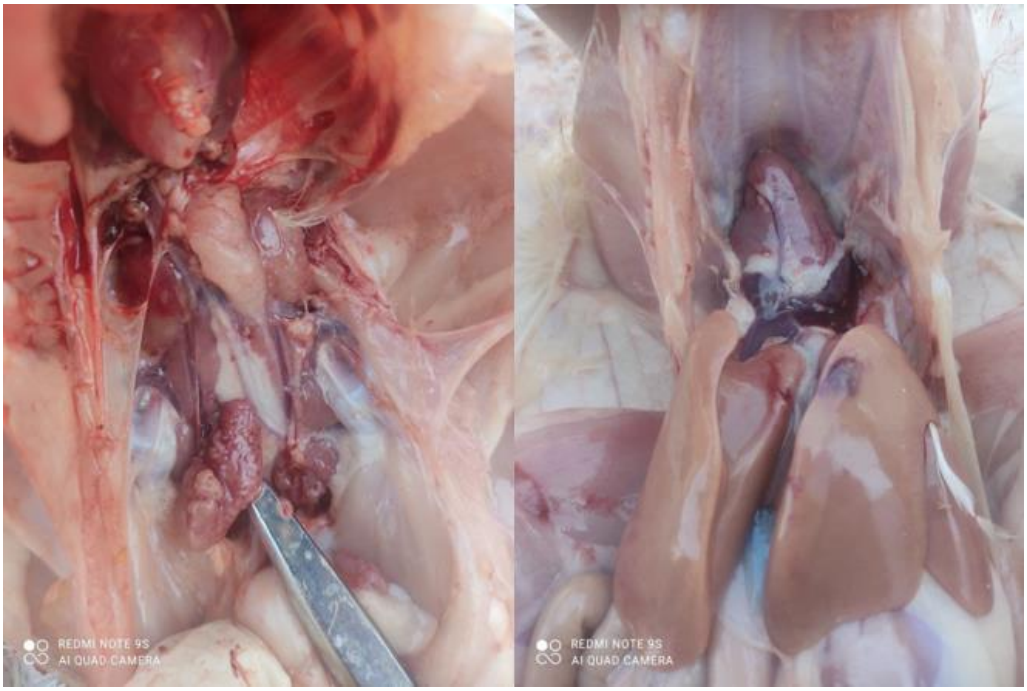


الشكل ٤-٥: المجموعة المخمجة تجريبياً بالايشيريكا القولونية عند اليوم السابع، شحوب الكبد.



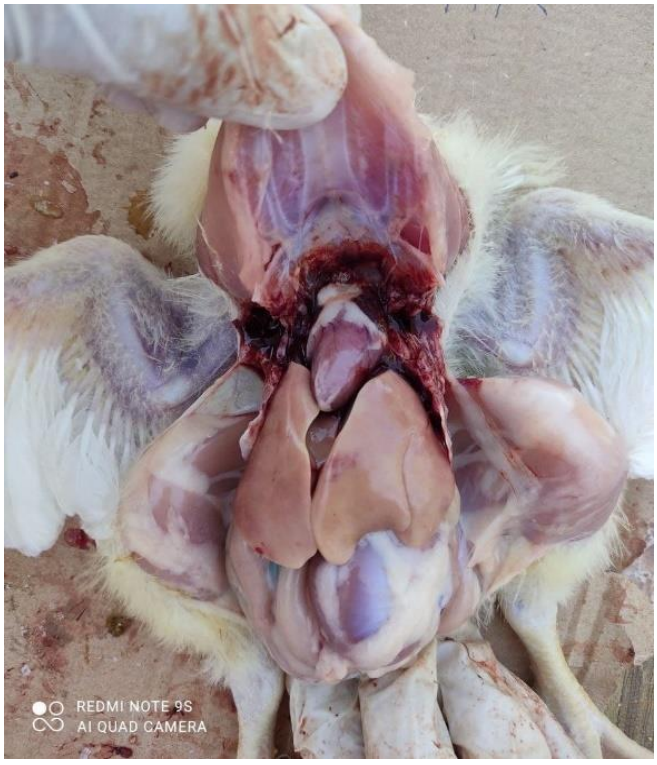
الشكل ٤-٦: المجموعة المخمجة تجريبياً بالايشيريكا القولونية عند اليوم الرابع عشر، يلاحظ احتقان الكليتين.

الشكل ٤-٧: المجموعة المخمجة تجريبياً بالايشيريكا القولونية عند اليوم الحادي والعشرين، يلاحظ شحوب الكبد مع وجود النزف.



الشكل ٤-٨: المجموعة المخمجة تجريبياً بالايشيريكا القولونية عند اليوم الثامن والعشرين، يلاحظ شحوب الكبد مع وجود النزف فضلا عن شحوب الكلية.

الشكل ٤-٩: المجموعة المخمجة تجريبياً بالايشيريكا القولونية والمعزز الحيوي في اليوم السابع، عند اليوم السابع، يلاحظ شحوب الكبد.



الشكل ٤-١٠: المجموعة المخمجة تجريبياً بالايشيريكا القولونية والمعزز الحيوي في اليوم السابع، عند اليوم الرابع عشر، يلاحظ شحوب الكبد مع وجود النزف.

٤-١-٦: التغيرات المرضية النسجية:

اظهرت نتائج الدراسة الحالية الى عدم وجود تغيرات مرضية نسجية في كبد افراخ الدجاج من المجموعة الاولى (مجموعة السيطرة) عند اليوم السابع، واليوم الرابع عشر، واليوم الحادي والعشرين واليوم الثامن والعشرين، إذ يلاحظ التركيب السوي لنسيج الكبد متمثلة بانتظام وترتيب الخلايا الكبدية بشكل حبال ممتدة حول الوريد المركزي و وضوح التركيب السوي للباحة البابية الشكل (٤-١١)، ولوحظ أيضا عدم وجود تغيرات مرضية نسجية في مقطع في كلية دجاج لحم من نفس المجموعة وعند الأيام نفسها إذ يلاحظ التركيب السوي لنسيج الكلية المكون من اللمة الكبيبية و النبيبات الكلوية الشكل (٤-١٢)، واشارت نتائج الدراسة الحالية الى عدم وجود تغيرات مرضية نسجية في كبد دجاج لحم من المجموعة الثانية (مجموعة المعطاة المعزز الحيوي فقط) عند اليوم السابع، اليوم الرابع عشر، اليوم الحادي والعشرين واليوم الثامن والعشرين، إذ يلاحظ التركيب السوي لنسيج الكبد متمثلة بترتيب الخلايا الكبدية بشكل حبال ممتدة حول الوريد المركزي والتركيب السوي للباحة البابية الشكل (٤-١٣)، ولوحظ أيضا عدم وجود تغيرات مرضية نسجية في مقطع في كلية افراخ الدجاج من نفس المجموعة وعند الأيام نفسها إذ يلاحظ التركيب السوي لنسيج الكلية المكون من اللمة الكبيبية والانواع المختلفة من النبيبات الكلوية الشكل (٤-١٤).

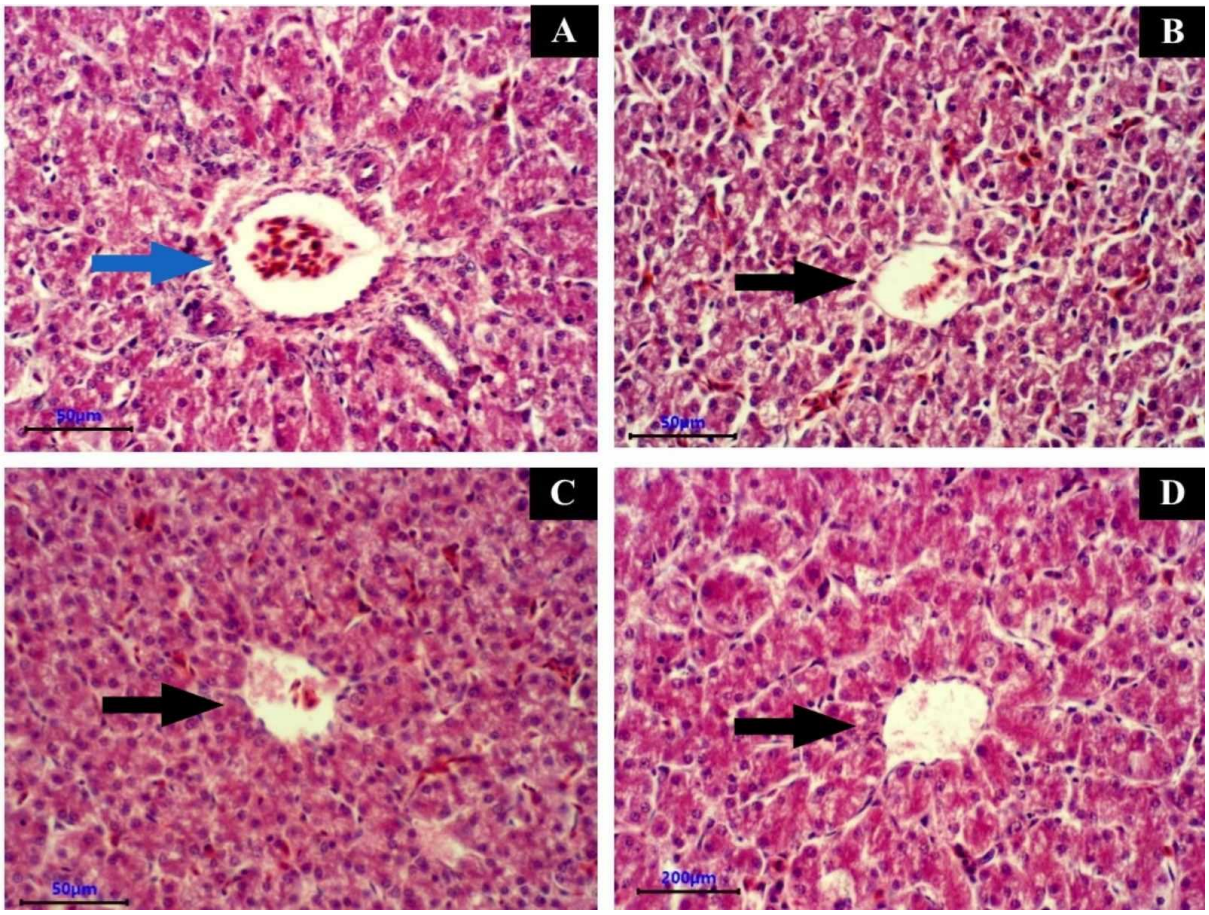
واظهرت نتائج الدراسة الحالية الى وجود تغيرات مرضية نسجية في مقطع من كبد افراخ الدجاج من المجموعة الثالثة (المجموعة المخمجة تجريبياً بالاشيريكيا القولونية) إذ لوحظ في اليوم السابع تواجد فجوات صغيرة الحجم مع وجود تنكس في الخلايا الكبدية مع وجود ارتشاح للخلايا البلعمية في الباحة البابية وترسب الياف الكولاجين، اما في اليوم الرابع عشر فيلاحظ تواجد فجوات صغيرة الحجم في الخلايا الكبدية مع ارتشاح للخلايا البلعمية في الباجة البابية، اما في اليوم الحادي والعشرين فقد لوحظ وجود فجوات متعددة صغيرة الحجم في الخلايا الكبدية مع وجود النخر التجلطي في خلايا كبدية أخرى وفرط تنسج خلايا كوبفر، اما في اليوم الثامن والعشرين فيلاحظ تنخر الخلايا الكبدية حول الباحة البابية مع فرط تنسج القنيوات الصفراوية وارتشاح الخلايا البلعمية (٤-١٥).

واشارت نتائج الدراسة ايضا الى وجود تغيرات مرضية نسجية في مقطع من كلية افراخ الدجاج من المجموعة الثالثة (المجموعة المخمجة تجريبياً بالاشيريكيا القولونية) إذ لوحظ عند اليوم السابع الارتشاح الواسع للخلايا الالتهابية مع فرط تنسج في الخلايا الليفية مع وجود التنخر في الخلايا الظهارية المحيطة النبيبات الكلوية وانكماش وضمور في اللمة الكبيبية، اما في اليوم الرابع عشر فيلاحظ النخر التجلطي في اغلب النبيبات الكلوية فرط خلوية اللمة الكبيبة مع ارتشاح الخلايا اللمفية، اما في اليوم الحادي والعشرين فيلاحظ التليف الجزئي في احد أجزاء الكلية المتأثرة بالمقارنة

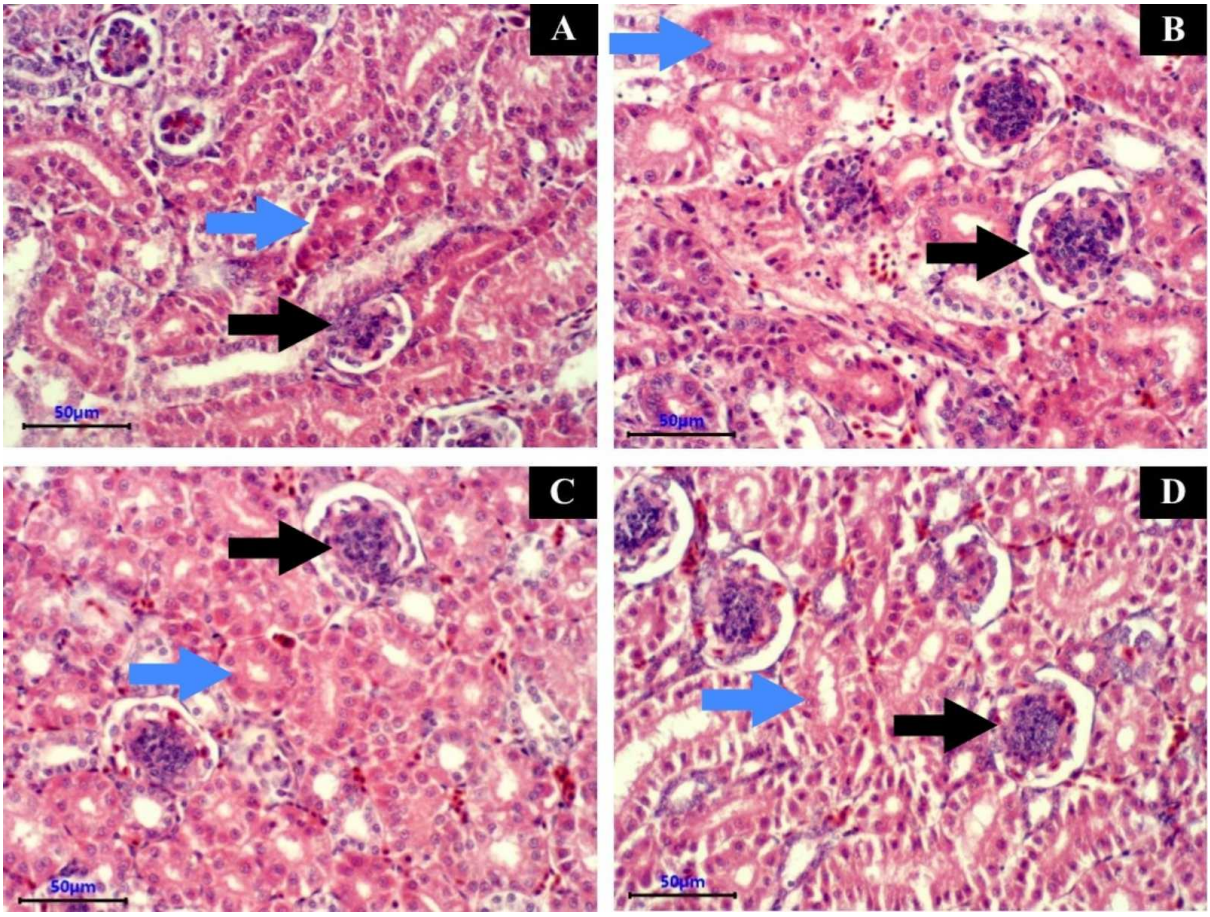
مع الجزء الأخر والذي يعاني من تفاعل التهابي مع التنخر ويلاحظ فقدان كامل لوظيفة الكلية والتي ظهرت بشكل انقاض خلوية فضلاً عن تثخن في محفظة بومان مع وجود تليف سبب احاطة لبعض النبيبات الكلوية المتنخرة ، اما في اليوم الثامن والعشرين فيلاحظ تليف كامل الكلية (السهم الأسود) مع تليف في محفظة الكلية ايضاً مع ظهور اللمة الكبيبية بشكل انقاض خلوية فاقدة للوظيفية فضلاً عن تحطم في النبيبات الكلوية والتي ظهرت ايضاً بشكل انقاض خلوية ، مع ارتشاح لخلايا التهابية في نسيج الكلية (٤-١٦).

اما في المجموعة الرابعة (المجموعة المخمجة تجريبياً بالاشيريكيا القولونية وبعد سبعة أيام تم البدء بإعطاء المعزز الحيوي) لوحظ تغيرات نسجية في مقطع من كبد دجاج لحم عند اليوم السابع، اليوم الرابع عشر، اليوم الحادي والعشرين واليوم الثامن والعشرين، إذ لوحظ فرط تنسج في الباحة البابية وارتشاح لخلايا التهابية مع ملاحظة وجود التنكس الفجوي في الخلايا الكبدية مع ملاحظة تغيرات تنخرية في خلايا كبدية أخرى، مع ترسب الياف الكولاجين في نسيج الكبد (٤-١٧)، ولوحظ أيضا تغيرات مرضية نسجية في مقطع من كلية دجاج لحم من نفس المجموعة وعند الأيام نفسها اذ يلاحظ التنخر التجلطي في النبيبات الكلوية فرط خلوية اللمة الكبيبية ارتشاح لخلايا التهابية في النسيج الخلالي للكلية فضلا عن توسف الخلايا الظهارية المتنخرة بشكل انقاض خلوية في تجويف النبيب الكلوي مع وجود النزف الخلالي (٤-١٨).

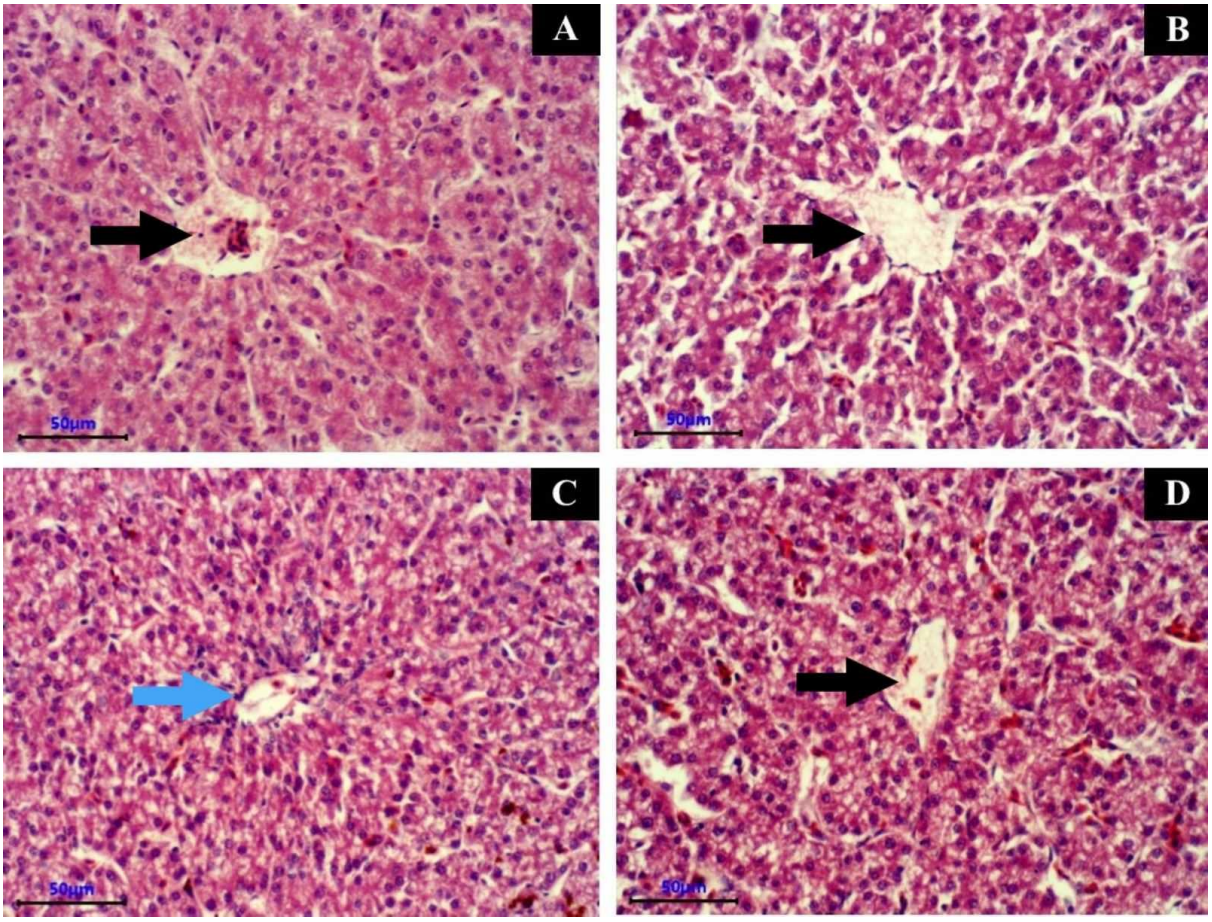
وفي المجموعة الخامسة (المجموعة المخمجة تجريبياً بالاشيريكيا القولونية والمعطاة المعزز الحيوي في نفس اليوم) لوحظ تغيرات نسجية في مقطع من كبد دجاج لحم عند اليوم السابع، اليوم الرابع عشر، اليوم الحادي والعشرين واليوم الثامن والعشرين، إذ لوحظ وجود النزف في نسيج الكبد توسع الجيبانيات الكبدية مع وجود التنكس الفجوي في الخلايا الكبدية (٤-١٩)، ولوحظ أيضا تغيرات نسجية في مقطع من كلية دجاج لحم من نفس المجموعة وعند الايان نفسها إذ يلاحظ نخر وتوسف الخلايا الظهارية المبطنة للنبيبات الكلوية مع وجود التنكس الفجوي في نبيبات كلوية اخرى فضلاً عن وجود الوذمة (٤-٢٠).



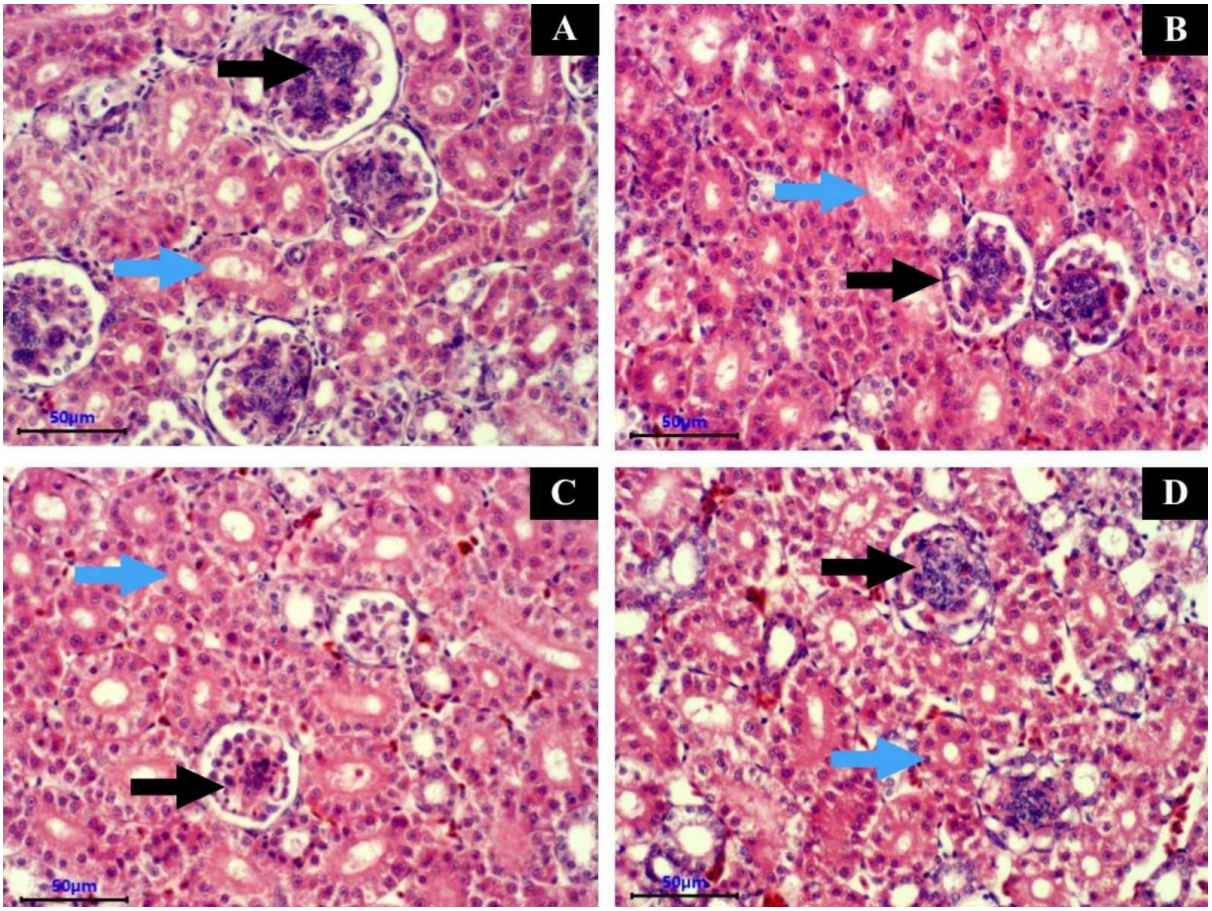
الشكل ٤-١١: مقطع في كبد دجاج لحم من مجموعة السيطرة عند (A) اليوم السابع، (B) اليوم الرابع عشر، (C) اليوم الحادي والعشرين، (D) اليوم الثامن والعشرين، إذ يلاحظ التركيب السوي لنسيج الكبد متمثلة بترتيب الخلايا الكبدية بشكل حبال ممتدةحول الوريد المركزي (السهم الاسود)، والتركيب السوي للباحة البابية (السهم الأزرق)، صبغة الهيماتوكسيلين والايوسين، ٤٠٠×.



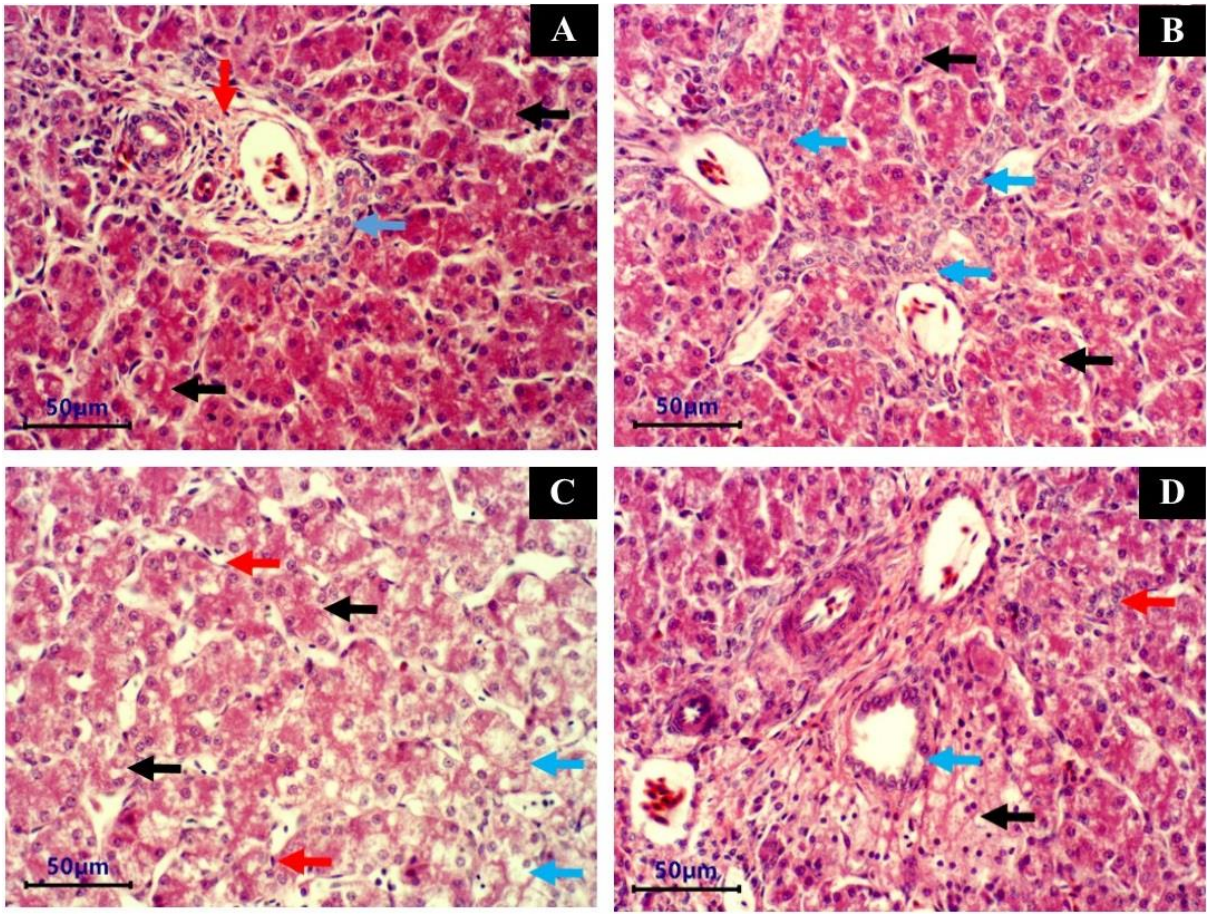
الشكل ٤-١٢: مقطع في كلية دجاج لحم من مجموعة السيطرة عند (A) اليوم السابع، (B) اليوم الرابع عشر، (C) اليوم الحادي والعشرين، (D) اليوم الثامن والعشرين، إذ يلاحظ التركيب السوي لنسيج الكلية المكون من اللمة الكبيبية (السهم الاسود)، والانواع المختلفة من النبيبات الكلوية (السهم الأزرق)، صبغة الهيماتوكسيلين والايوسين، ٤٠٠×.



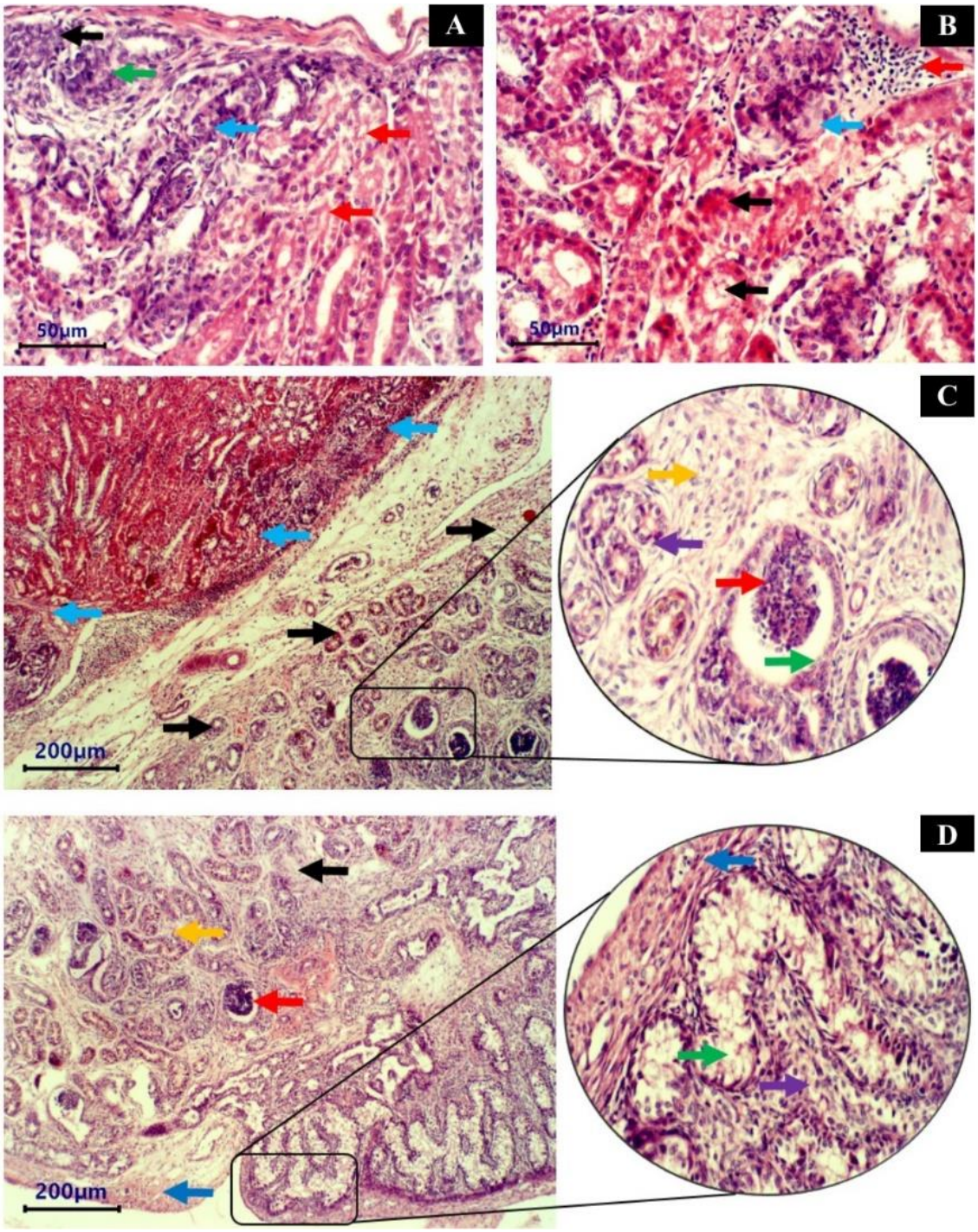
الشكل ٤-١٣: مقطع في كبد دجاج لحم من مجموعة المعطاة المعزز الحيوي فقط عند (A) اليوم السابع، (B) اليوم الرابع عشر، (C) اليوم الحادي والعشرين، (D) اليوم الثامن والعشرين، إذ يلاحظ التركيب السوي لنسيج الكبد متمثلة باصطفاف الخلايا الكبدية ضمن حبال حول الوريد المركزي (السهم الاسود)، والتركيب السوي للباحة البابية (السهم الأزرق)، صبغة الهيماتوكسيلين والايوسين، ٤٠٠×.



الشكل ٤-١٤: مقطع في كلية دجاج لحم من المجموعة المعطاة المعزز الحيوي فقط عند (A) اليوم السابع، (B) اليوم الرابع عشر، (C) اليوم الحادي والعشرين، (D) اليوم الثامن والعشرين، إذ يلاحظ التركيب السوي لنسيج الكلية المكون من اللمة الكبيبية (السهم الاسود)، والانواع المختلفة من النبيبات الكلوية (السهم الأزرق)، صبغة الهيماتوكسيلين والايوسين، ٤٠٠×.

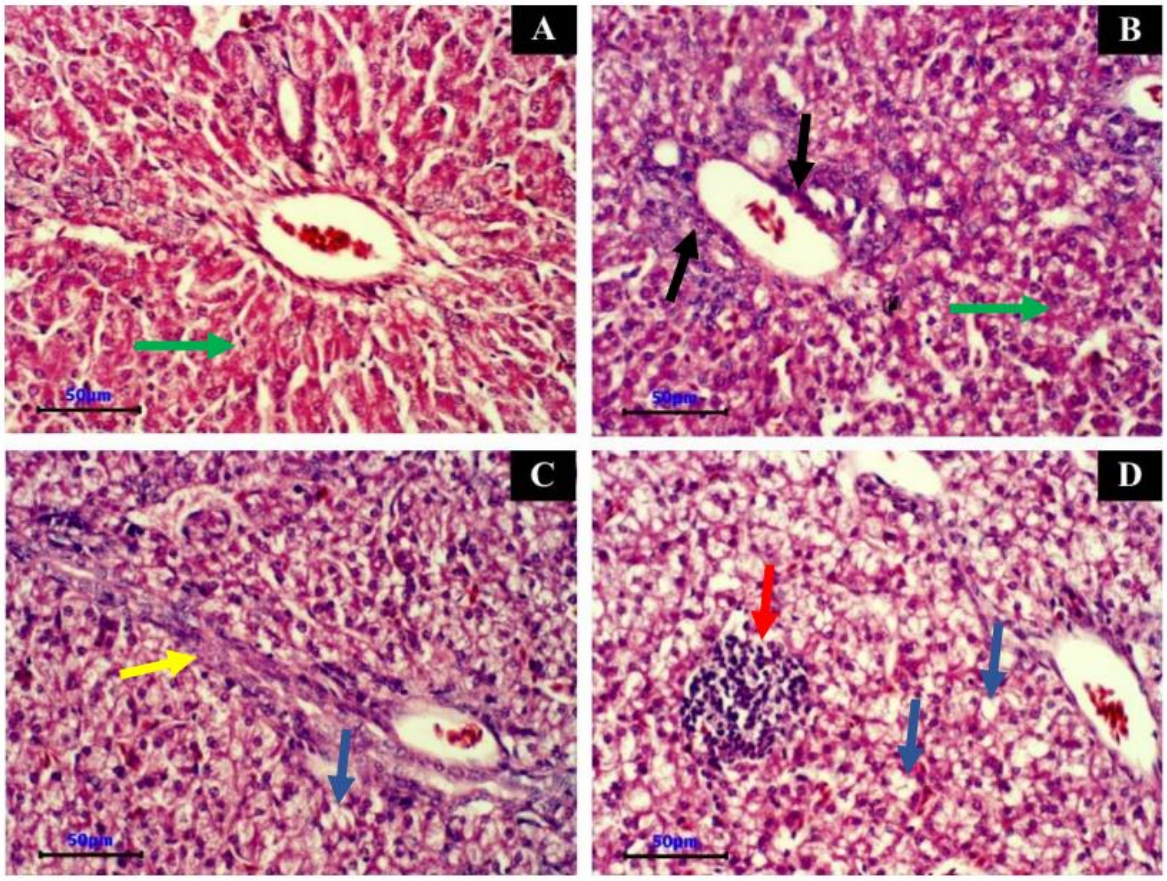


الشكل ٤-١٥: مقطع في كبد دجاج لحم من المجموعة المخمجة تجريبياً بالاشيريكيا القولونية عند (A) اليوم السابع يلاحظ تواجد فجوات صغيرة الحجم في الخلايا الكبدية (السهم الأسود)، مع ارتشاح للخلايا البلعمية حول الباحة البابية (السهم الأزرق) مع ترسب الياف الكولاجين (السهم الأحمر). (B) اما في اليوم الرابع عشر فيلاحظ تواجد فجوات صغيرة الحجم في الخلايا الكبدية (السهم الأسود)، مع ارتشاح للخلايا البلعمية حول الباحة البابية (السهم الأزرق). (C) اما في اليوم الحادي والعشرين فقد لوحظ وجود فجوات متعددة صغيرة الحجم في الخلايا الكبدية (السهم الأسود) مع النخر التجلطي في خلايا كبدية أخرى (السهم الأزرق) وفرط تنسج خلايا كوبفر (السهم الأحمر). (D) اما في اليوم الثامن والعشرين فيلاحظ تنخر الخلايا الكبدية حول الباحة البابية (السهم الأسود) مع فرط تنسج القنيوات الصفراوية (السهم الأزرق) وارتشاح الخلايا البلعمية (السهم الأحمر). صبغة الهيماتوكسيلين والايوسين، ٤٠٠×.

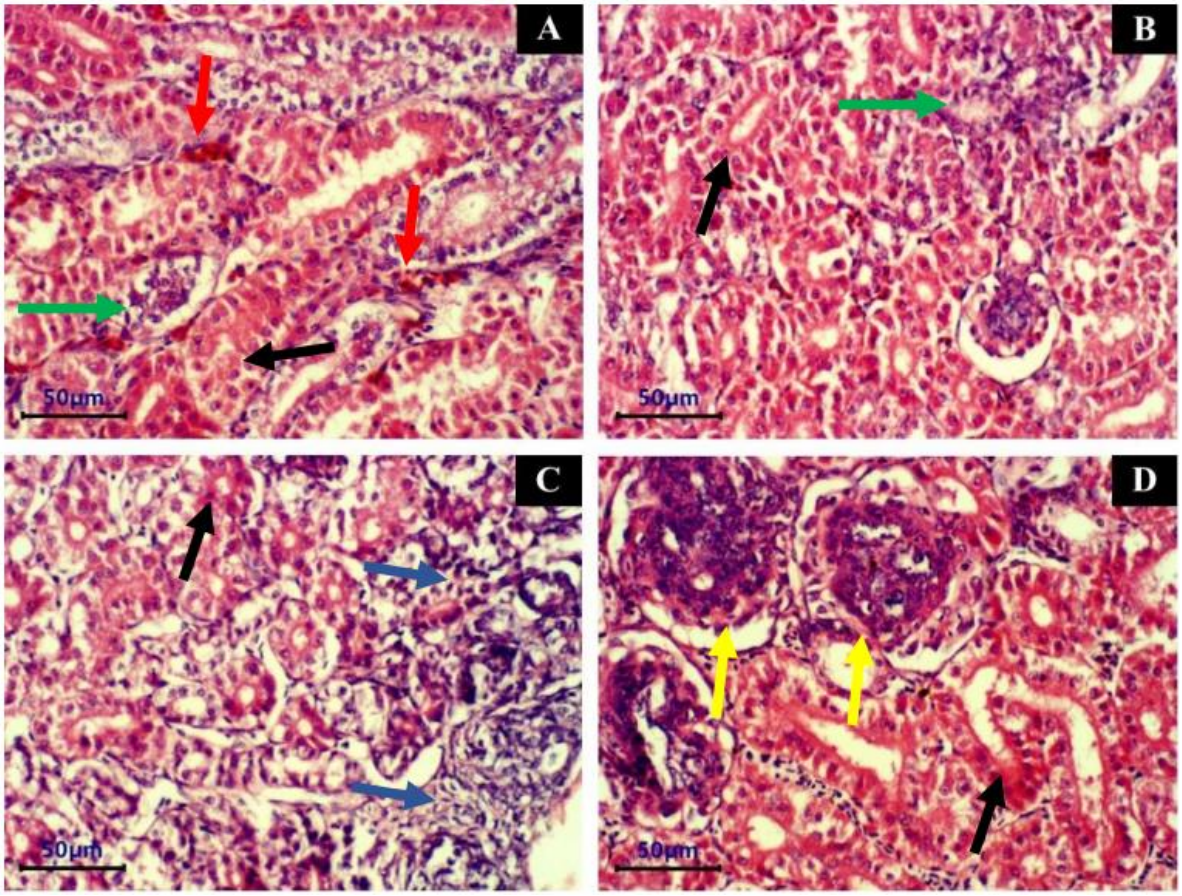


الشكل ٤-١٦: مقطع في كلية دجاج لحم من المجموعة المخمجة تجريبياً بالاشيريكيا القولونية عند (A) اليوم السابع إذ لوحظ الارتشاح المنتشر للخلايا الالتهابية (السهم الاسود) مع فرط تنسج في الخلايا الليفية (السهم الأزرق) و وجود التنخر في النبيبات الكلوية (السهم الأحمر)، تحطم في اللمة الكبيبية (السهم الأخضر)، (B) اما في اليوم الرابع عشر فيلاحظ النخر التجلطي في اغلب النبيبات الكلوية (السهم الأسود) فرط خلوية اللمة الكبيبة (السهم الأزرق) مع ارتشاح الخلايا اللمفية (السهم الأزرق). (C) اما في اليوم الحادي والعشرين فيلاحظ التليف الجزئي في محل النبيبات الكلوية الضامرة (السهم الأسود)، بالمقارنة مع الجزء الأخر والذي يعاني من تفاعل التهابي مع التنخر (السهم

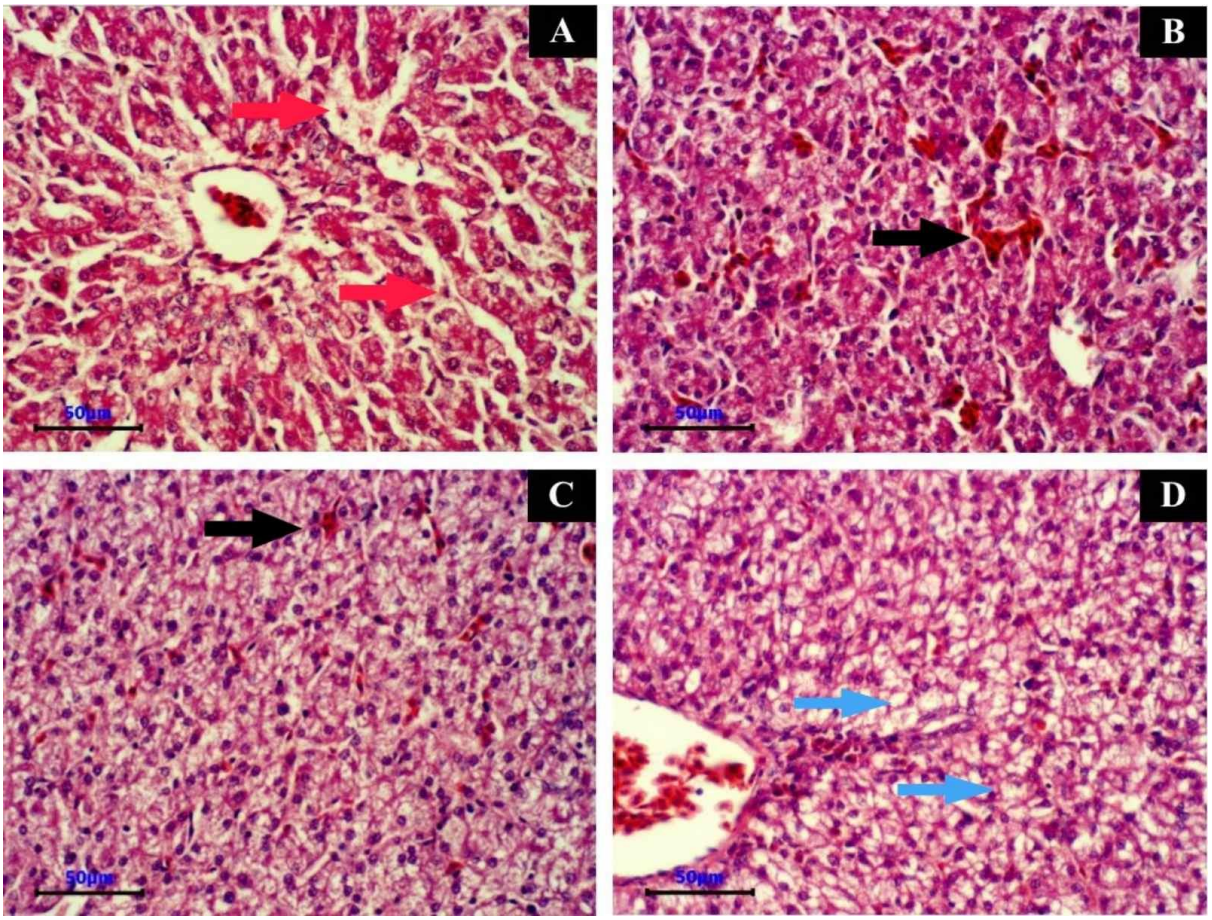
الأزرق)، مع ملاحظ فقدان كامل لوظيفة الكلية والتي ظهرت بشكل انقاض خلوية (السهم الأحمر) فضلاً عن توسع في محفظة بومان (السهم الأخضر) مع وجود تليف سبب احاطة لبعض النبيبات الكلوية المتنخرة (السهم البنفسجي)، (D) اما في اليوم الثامن والعشرين فيلاحظ تليف كامل الكلية (السهم الأسود) مع ترسب الليفي في محفظة الكلية ايضاً (السهم الأزرق)، مع ظهور اللمة الكبيبية بشكل انقاض خلوية فاقدة للوظيفية (السهم الأحمر)، فضلاً عن نخر للخلايا الظهارية المبطنة للنبيبات الكلوية والتي ظهرت ايضاً بشكل انقاض خلوية (السهم الأخضر)، مع ارتشاح بؤري لخلايا التهابية في نسيج الكلية (السهم البنفسجي)، صبغة الهيماتوكسيلين والايوسين، ٤٠٠×.



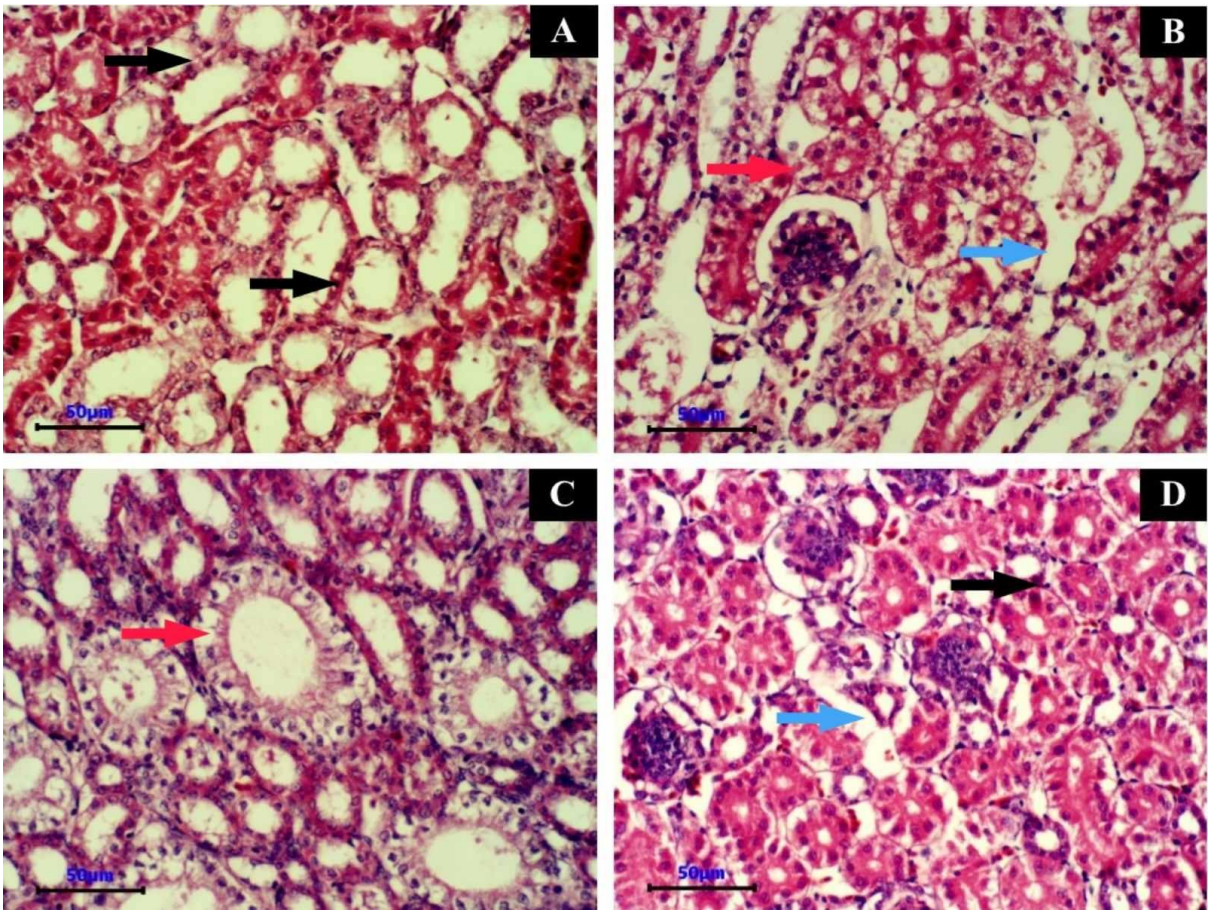
الشكل ٤-١٧: مقطع في كبد دجاج لحم من المجموعة المخمجة تجريبياً بالاشيريكيا القولونية وبعد سبعة أيام تم البدء بإعطاء المعزز الحيوي عند (A) اليوم السابع، (B) اليوم الرابع عشر، (C) اليوم الحادي والعشرين، (D) اليوم الثامن والعشرين، إذ لوحظ فرط تنسج للخلايا الممتدة حول الباحة البابية (السهم الأسود) وارتشاح لخلايا التهابية (السهم الأحمر) مع ملاحظة وجود التنكس الفجوي في الخلايا الكبدية (السهم الأزرق) مع ملاحظة تغيرات تنخرية في خلايا كبدية أخرى (السهم الأخضر)، مع ترسب الياف الكولاجين في نسيج الكبد (السهم الاصفر). صبغة الهيماتوكسيلين والايوسين، ٤٠٠×.



الشكل ٤-١٨: مقطع في كلية دجاج لحم من المجموعة المخمجة تجريبياً بالاشيريكيا القولونية وبعد سبعة أيام تم البدء بإعطاء المعزز الحيوي عند (A) اليوم السابع، (B) اليوم الرابع عشر، (C) اليوم الحادي والعشرين، (D) اليوم الثامن والعشرين، اذ يلاحظ التنخر التجلطي في الخلايا الظهارية للنبيبات الكلوية (السهم الأسود) فرط خلوية اللمة الكبيبية (السهم الاصفر) ارتشاح لخلايا التهابية في النسيج الخلالي للكلية (السهم الأزرق) فضلا عن توسف الخلايا الظهارية المتنخرة بشكل انقاض خلوية في تجويف النبيب الكلوي (السهم الأخضر)، مع النزف الخلالي (السهم الاحمر). صبغة الهيماتوكسيلين والايوسين، ٤٠٠×.



الشكل ٤-١٩: مقطع في كبد دجاج لحم من المجموعة المخمجة تجريبياً بالاشيريكيا القولونية والمعطاة المعزز الحيوي في نفس اليوم عند (A) اليوم السابع، (B) اليوم الرابع عشر، (C) اليوم الحادي والعشرين، (D) اليوم الثامن والعشرين، إذ يلاحظ وجود النزف في نسيج الكبد (السهم الأسود) توسع الجيبانيات الكبدية (السهم الأحمر) مع وجود التنكس الفجوي في الخلايا الكبدية (السهم الأزرق). صبغة الهيماتوكسيلين والايوسين، ٤٠٠×.



الشكل ٤-٢٠: مقطع في كلية دجاج لحم من المجموعة المخمجة تجريبياً بالاشيريكيا القولونية والمعطاة المعزز الحيوي في نفس اليوم عند (A) اليوم السابع، (B) اليوم الرابع عشر، (C) اليوم الحادي والعشرين، (D) اليوم الثامن والعشرين، إذ يلاحظ نخر وتوسف الخلايا الظهارية المبطنة للنبيبات الكلوية (السهم الأسود) مع وجود التنكس الفجوي في نبيبات كلوية اخرى (السهم الأحمر) فضلاً عن الوذمة (السهم الأزرق). صبغة الهيماتوكسيلين والايوسين، ٤٠٠×.

٤-٢: التجربة الثانية: تأثير المعزز الحيوي على التلقيح بلقاح نيوكاسل بعترة لاسوتا

٤-٢-١: معدل الوزن الأسبوعي

يوضح جدول رقم (٤-٥) تأثير لقاح النيوكاسل والمعزز الحيوي على معدل الوزن الأسبوعي (غم) أشارت نتائج التحليل الإحصائي إلى عدم وجود فرق معنوي بين المجاميع الخمسة في اليوم الأول.

في الأسبوع الأول والأسبوع الثاني من التجربة لوحظ هناك تفوق معنوي للمجموعة الثانية المعاملة بالمعزز الحيوي فقط على باقي المجاميع عند مستوى معنوية $p<0.05$ إذ سجلت أعلى معدل وزن للجسم الحي في الأسبوع الأول ١٦٢,٦±١,١ غم وفي الأسبوع الثاني أعطت النتائج معدل وزن ٤٤٦,٥±٦,٩ غم، أما المجموعة الأولى مجموعة السيطرة والمجموعة الثالثة المعاملة بلقاح النيوكاسل فقط والمجموعة الرابعة المعاملة بلقاح النيوكاسل في اليوم السابع والمعزز الحيوي في اليوم الرابع عشر والمجموعة الخامسة المعاملة بلقاح النيوكاسل والمعزز الحيوي في اليوم نفسه إذ لم يلاحظ هناك فروقات معنوية بين المجاميع.

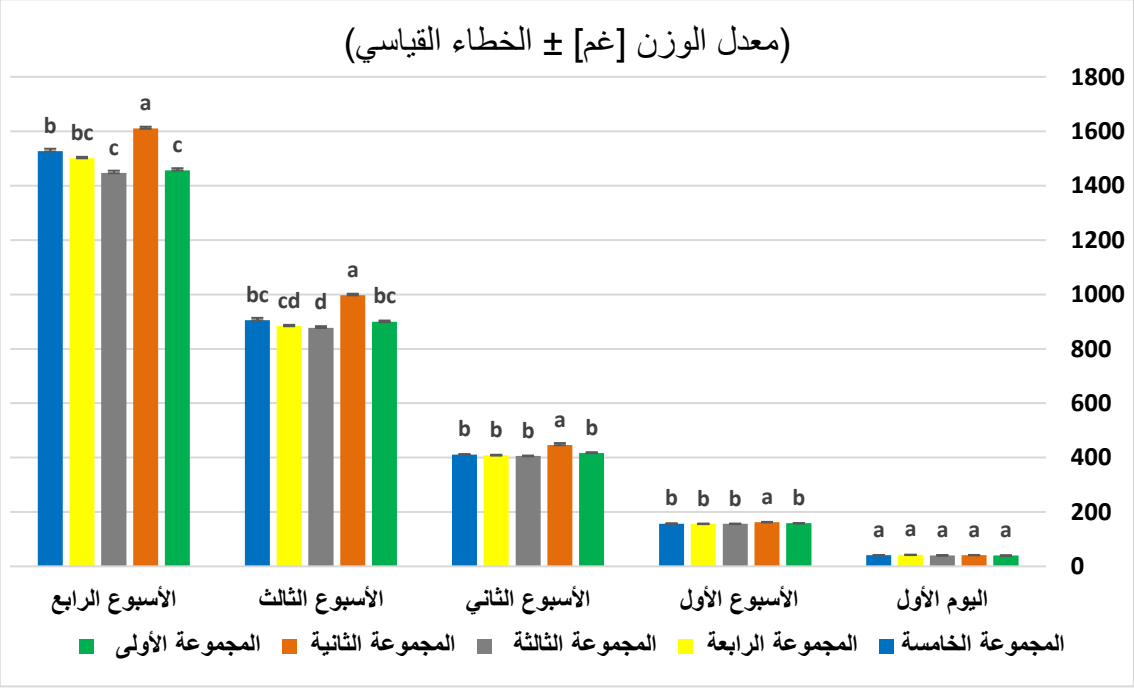
أظهرت نتائج التجربة في الأسبوع الثالث تفوق معنوي للمجموعة الثانية على باقي المجاميع بمعدل وزن أسبوعي ٩٩٧,٧±٤,٩ غم، كما سجلت نتائج التجربة اقل قيمة معنوية للمجموعة الثالثة مع وجود فرق معنوي بسيط بينها وبين المجموعة الرابعة إذ كانت معدل الأوزان ٨٧٧,٦±٥,٦، ٨٨٤,١±٤,١ غم على التوالي، أما بالنسبة للمجموعتين الأولى والخامسة أظهرت النتائج إلى عدم وجود فرق معنوي بينهما بمعدل أوزان أسبوعية ٨٩٩,٢±٤,٨، ٩٠٥,٨±٨,١ غم.

أما في الأسبوع الرابع من التجربة أظهرت نتائج الدراسة الحالية تفوق المجموعة الثانية معنويا على باقي المجاميع بمعدل وزن ١٦١٠±٦,٩ غم، يليها من إذ معدل الوزن المجموعة الخامسة ثم الرابعة بمعدل أوزان ١٥٢٦,٦±٩,١، ١٥٠١,٦±٤,٤ غم على التوالي مع وجود فرق معنوي بينهما بشكل بسيط، أما بالنسبة للمجموعة الأولى والثالثة لم تسجل فروقات معنوية بينهما وبمعدل أوزان ١٤٥٦,٦±٧,٥، ١٤٤٦,٦±٨,٥ غم.

جدول ٤-٥: تأثير لقاح النيوكاسل والمعزز الحيوي في معدل الوزن الأسبوعي

المجاميع	العمر (معدل الوزن [غم] ± الخطاء القياسي)				
	اليوم الأول	الأسبوع الأول	الأسبوع الثاني	الأسبوع الثالث	الأسبوع الرابع
الأولى (السيطرة)	٠,٤±٤٠,١^{a}	٠,٧±١٥٨,٦^{b}	٢,٧±٤١٧,٢^{b}	٤,٨±٨٩٩,٢^{bc}	٧,٥±١٤٥٦,٦^{c}
الثانية (المعزز فقط)	٠,٤±٤١,٦^{a}	١,١±١٦٢,٦^{a}	٦,٩±٤٤٦,٥^{a}	٤,٩±٩٩٧,٧^{a}	٦,٩±١٦١٠,٠^{a}
الثالثة (لقاح فقط)	٠,٨±٤٠,٦٧^{a}	١,٠±١٥٦,٥^{b}	١,٧±٤٠٥,٨^{b}	٥,٦±٨٧٧,٦^{d}	٨,٥±١٤٤٦,٦^{c}
الرابعة (لقاح + معزز في يوم ١٤)	٠,٦±٤٢,٦٠^{a}	١,٢±١٥٦,٤^{b}	٢,١±٤٠٨,٤^{b}	٤,١±٨٨٤,١^{cd}	٤,٤±١٥٠١,٦^{bc}
الخامسة (لقاح+ معزز في نفس اليوم)	٠,٧±٤١,٢٠^{a}	١,١٤±١٥٧,٢^{b}	٢,٣±٤١٠,٧^{b}	٨,١±٩٠٥,٨^{b}	٩,١±١٥٢٦,٦^{b}

- الأحرف المختلفة عمودياً تشير إلى وجود فرق معنوي بين المجاميع خلال الأسبوع نفسه عند $p<0.05$.



شكل ٤-٢١: تأثير لقاح النيوكاسل والمعزز الحيوي في معدل الوزن الأسبوعي

٤-٢-٢: الزيادة الوزنية الأسبوعية ومعامل التحويل الغذائي

يوضح جدول رقم (٤-٦) تأثير لقاح النيوكاسل والمعزز الحيوي في الزيادة الوزنية الأسبوعية ومعامل التحويل الغذائي إذ أظهرت نتائج الدراسة الحالية في الأسبوع الأول و سجلت أعلى قيمة في المجموعة الثانية المعاملة بالمعزز الحيوي فقط بمقدار ١٢١,٠±٠,٨ غم، تليها المجموعة الأولى مجموعة السيطرة بمعدل زيادة وزنية أسبوعية ١١٨,٥±٠,٧ غم، ومن ثم المجموعة الخامسة المعاملة بلقاح النيوكاسل في اليوم السابع والمعزز الحيوي في اليوم نفسه بمقدار ١١٦,٣±٠,٩ غم، وتليها المجموعة الثالثة مجموعة اللقاح فقط بمقدار زيادة وزنية أسبوعية ١١٥,٨±٠,٧ غم، وأخيرا المجموعة الرابعة المعاملة باللقاح في اليوم السابع والمعزز الحيوي في اليوم الرابع عشر بمقدار زيادة وزنية أسبوعية ١١٣,٨±٠,٦ غم مع عدم وجود فروقات معنوية بين المجاميع الخمسة عند مستوى معنوية $p<0.05$.

أما نتائج الأسبوع الثاني والثالث من التجربة سجلت أعلى قيمة معنوية للمجموعة الثانية في الأسبوعين بمقدار زيادة وزنية ٢٨٣,٩±١,٧، ٥٥١,٢±٥,٩ غم على التوالي، بينما لم يلاحظ وجود فروقات معنوية بين المجموعة الأولى والثالثة والرابعة والخامسة بمعدل زيادة وزنية ٢٥٨,٦±١,٨، ٢٤٩,٣±١,١، ٢٥٢,٠±٠,٩، ٢٥٣,٥±١,٣ غم على التوالي في الأسبوع الثاني، وفي الأسبوع الثالث كانت مقدار الزيادة الوزنية الحاصلة ٤٧٢,٠±٥,٦، ٤٧١,٨±١,٨، ٤٧٥,٧±١,٣، ٤٩٥,١±٥,٣ غم.

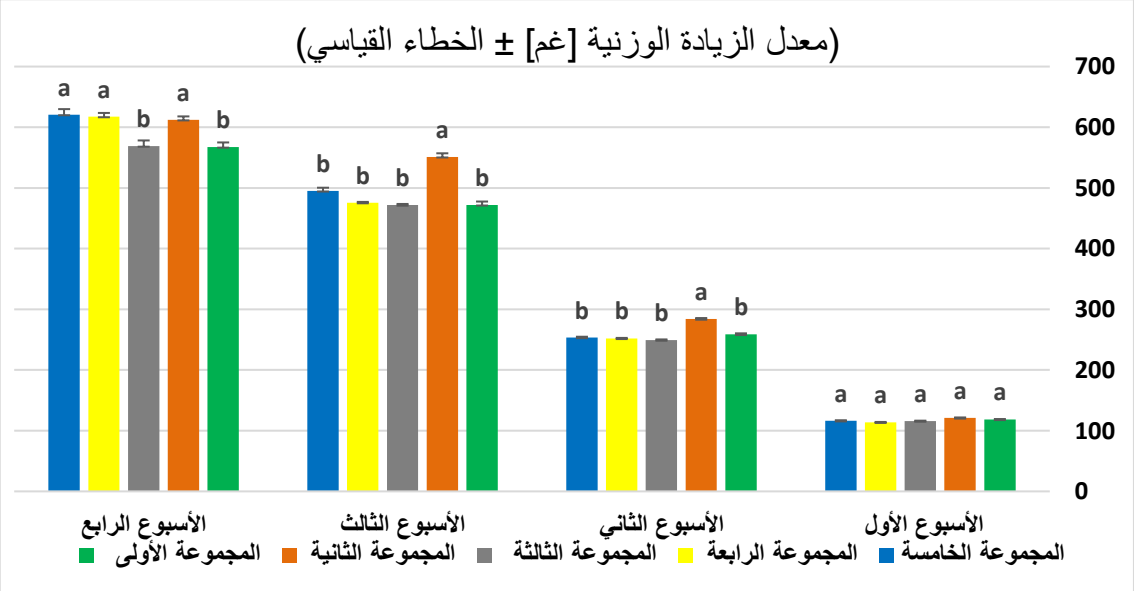
أما بالنسبة إلى نتائج الأسبوع الرابع سجلت أعلى قيمة معنوية للمجموعة الخامسة بمعدل زيادة وزنية أسبوعية ٦٢٠,٨±٩,١ غم وتليها المجموعة الرابعة بمعدل ٦١٧,٥±٦,١ غم ومن ثم المجموعة الثانية ٦١٢,٣±٥,٦ غم مع عدم وجود فروقات معنوية بينهم عند مستوى معنوية $p<0.05$، أما بالنسبة للمجموعة الأولى والثالثة سجلت مقدار زيادة وزنية أسبوعية ٥٦٧,٤±٧,٦، ٥٦٩,٠±٩,٣ غم على التوالي مع عدم وجود فرق معنوي بين المجموعتين.

أما بالنسبة إلى معامل التحويل الغذائي كانت أعلى قيمة في المجموعة الثانية تليها المجموعة الخامسة والرابعة ١,٣٤، ١,٣٨، ١,٣٩، أما المجموعة الأولى والثالثة سجلت نتائج التجربة اقل قيمة لمعمل التحويل الغذائي بمقدار ١,٤٩، ١,٤٦ على التوالي.

جدول ٤-٦: تأثير لقاح النيوكاسل والمعزز الحيوي في الزيادة الوزنية الأسبوعية ومعامل التحويل الغذائي

المجاميع	الأسابيع (معدل الزيادة الوزنية [غم] ± الخطاء القياسي)				معامل التحويل الغذائي
	الأسبوع الأول	الأسبوع الثاني	الأسبوع الثالث	الأسبوع الرابع	
الأولى (السيطرة)	٠,٧±١١٨,٥^{a}	١,٨±٢٥٨,٦^{b}	٥,٦±٤٧٢,٠^{b}	٧,٦±٥٦٧,٤^{b}	٠,١٥±١,٤٩
الثانية (المعزز فقط)	٠,٨±١٢١,٠^{a}	١,٧±٢٨٣,٩^{a}	٥,٩±٥٥١,٢^{a}	٥,٦±٦١٢,٣^{a}	٠,٢١±١,٣٤
الثالثة (لقاح فقط)	٠,٧±١١٥,٨^{a}	١,١±٢٤٩,٣^{b}	١,٨±٤٧١,٨^{b}	٩,٣±٥٦٩,٠^{b}	٠,١٣±١,٤٦
الرابعة (لقاح + معزز في يوم ١٤)	٠,٦±١١٣,٨^{a}	٠,٩±٢٥٢,٠^{b}	١,٣±٤٧٥,٧^{b}	٦,١±٦١٧,٥^{a}	٠,١٦±١,٣٩
الخامسة (لقاح+ معزز في نفس اليوم)	٠,٩±١١٦,٣^{a}	١,٣±٢٥٣,٥^{b}	٥,٣±٤٩٥,١^{b}	٩,١±٦٢٠,٨^{a}	٠,١١±١,٣٨

- الأحرف المختلفة عمودياً تشير إلى وجود فرق معنوي بين المجاميع خلال الأسبوع نفسه عند $p<0.05$.



شكل ٤-٢٢: تأثير لقاح النيوكاسل والمعزز الحيوي في الزيادة الوزنية الأسبوعية

٤-٢-٣: الوزن النسبي للطحال

يوضح الجدول رقم (٤-٧) تأثير لقاح النيوكاسل والمعزز الحيوي في الوزن النسبي للطحال إذ أشارت نتائج الدراسة الحالية في الأسبوع الأول إلى تفوق المجموعة الأولى مجموعة السيطرة والمجموعة الثالثة مجموعة اللقاح والمجموعة الرابعة مجموعة اللقاح في اليوم السابع والمعزز الحيوي في اليوم الرابع عشر والمجموعة الخامسة مجموعة اللقاح والمعزز الحيوي في اليوم نفسه بمعدل اوزان ٠,٠٨٥±٠,٠٠١، ٠,٠٨٥±٠,٠٠٣، ٠,٠٨٧±٠,٠٠٤، ٠,٠٨٥±٠,٠٠١ غم على التوالي على المجموعة الثانية مجموعة المعزز الحيوي فقط بمعدل وزن ٠,٠٩٤±٠,٠٠٨ عند مستوى معنوية $p<0.05$.

أما الأسبوع الثاني أظهرت نتائج الدراسة الحالية تفوق المجموعة الثالثة والرابعة والخامسة بمعدل وزن نسبي للطحال ٠,٠٨٦±٠,٠٠٢، ٠,٠٨٧±٠,٠٠٢, ٠,٠٨٩ ±٠,٠٠٢ غم على التوالي على المجموعة الأولى والثانية بمعدل وزن نسبي للطحال ٠,٠٧٧ ±٠,٠٠٥، ٠,٠٧٢ ±٠,٠٠١، غم على التوالي مع عدم وجود فرق معنوي بين المجاميع الثالثة عند مستوى معنوي $p<0.05$.

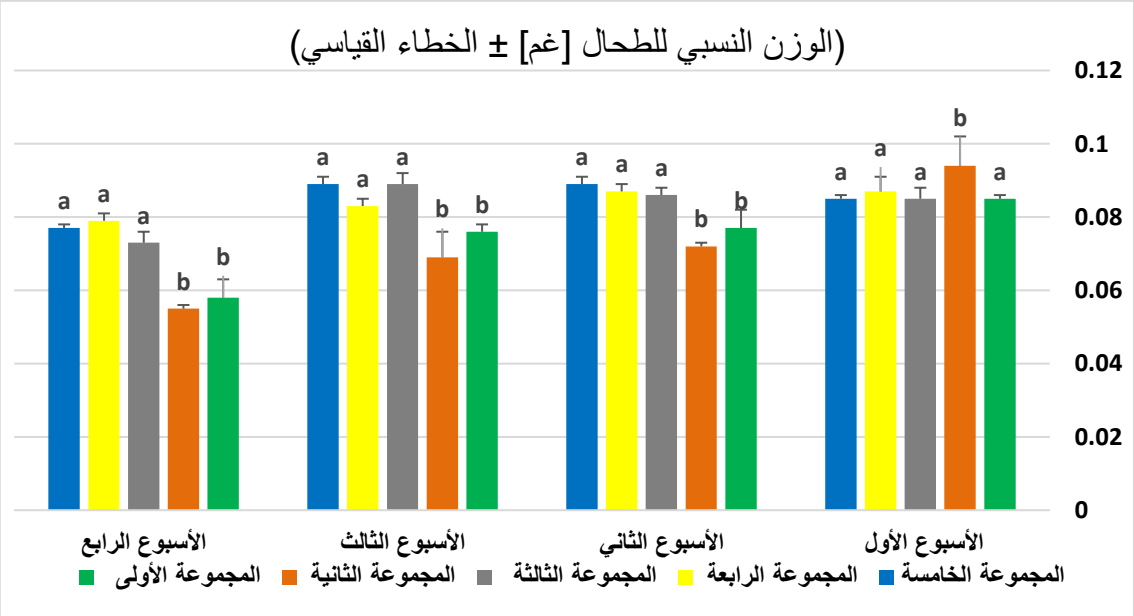
كما بينت نتائج التجربة في الأسبوع الثالث تفوق كل من المجموعة الثالثة والرابعة والخامسة بمعدل وزن نسبي للطحال ٠,٠٨٩ ±٠,٠٠٣، ٠,٠٨٣ ±٠,٠٠٢، ٠,٠٨٩ ±٠,٠٠٢ غم على التوالي مع عدم وجود فرق معنوي بين المجاميع الثلاثة من جهة وسجلت نتائج التجربة وجود فرق معنوي مع المجموعتين الأولى والثانية من جهة أخرى بمعدل أوزان نسبية للطحال ٠,٠٧٦ ±٠,٠٠٢، ٠,٠٦٩ ±٠,٠٠٧ غم على التوالي.

أما بالنسبة للأسبوع الرابع من التجربة تفوقت المجموعة الثالثة والرابعة والخامسة بمعدل وزن نسبي للطحال ٠,٠٧٣ ±٠,٠٠٣، ٠,٠٧٩ ±٠,٠٠٢، ٠,٠٧٧ ±٠,٠٠١ غم تفوقاً معنويا على كل من المجموعة الأولى والثانية بمعدل وزن نسبي ٠,٠٥٨ ±٠,٠٠٥, ٠,٠٥٥ ±٠,٠٠١ غم على التوالي مع عدم وجود فرق معنوي بينهم.

جدول ٤-٧: تأثير لقاح النيوكاسل والمعزز الحيوي في الوزن النسبي للطحال

المجاميع	الأسابيع (الوزن النسبي للطحال [غم] ± الخطاء القياسي)			
	الأسبوع الأول	الأسبوع الثاني	الأسبوع الثالث	الأسبوع الرابع
الأولى (السيطرة)	٠,٠٠١±٠,٠٨٥^{a}	٠,٠٠٥±٠,٠٧٧^{b}	٠,٠٠٢±٠,٠٧٦^{b}	٠,٠٠٥±٠,٠٥٨^{b}
الثانية (المعزز فقط)	٠,٠٠٨±٠,٠٩٤^{b}	٠,٠٠١±٠,٠٧٢^{b}	٠,٠٠٧±٠,٠٦٩^{b}	٠,٠٠١±٠,٠٥٥^{b}
الثالثة (لقاح فقط)	٠,٠٠٣±٠,٠٨٥^{a}	٠,٠٠٢±٠,٠٨٦^{a}	٠,٠٠٣±٠,٠٨٩^{a}	٠,٠٠٣±٠,٠٧٣^{a}
الرابعة (لقاح + معزز في يوم ١٤)	٠,٠٠٤±٠,٠٨٧^{a}	٠,٠٠٢±٠,٠٨٧^{a}	٠,٠٠٢±٠,٠٨٣^{a}	٠,٠٠٢±٠,٠٧٩^{a}
الخامسة (لقاح+ معزز في نفس اليوم)	٠,٠٠١±٠,٠٨٥^{a}	٠,٠٠٢±٠,٠٨٩^{a}	٠,٠٠٢±٠,٠٨٩^{a}	٠,٠٠١±٠,٠٧٧^{a}

- الأحرف المختلفة عمودياً تشير إلى وجود فرق معنوي بين المجاميع خلال الأسبوع نفسه عند $p<0.05$.



شكل ٤-٢٣: تأثير لقاح النيوكاسل والمعزز الحيوي في الوزن النسبي للطحال

٤-٢-٤: الوزن النسبي لجراب فابريشيا

يوضح الجدول رقم (٤-٨) تأثير لقاح النيوكاسل والمعزز الحيوي في الوزن النسبي لجراب فابريشيا إذ بينت نتائج الأسبوع الأول تفوق كل من المجموعة الاولى والمجموعة الثالثة والمجموعة الرابعة والمجموعة الخامسة تفوقا معنويا عند مستوى معنوية $p<0.05$ بمعدل وزن نسبي لجراب فابريشيا ٠,١٦٦±٠,٠١٠، ٠,١٦٢±٠,٠١٤، ٠,١٦٤±٠,٠١٧، ٠,١٦٣±٠,٠١٣ غم على التوالي بينما سجلت المجموعة الثانية اقل معدل وزن لجراب فابريشيا ٠,١٥٠±٠,٠١٨ غم.

وسجلت معدل اوزان الأسبوع الثاني لجراب فابريشيا تفوقا معنويا للمجموعة الثالثة والرابعة والخامسة ٠,١٦٧±٠,٠١٢، ٠,١٦٧±٠,٠١٣، ٠,١٦٩±٠,٠١٠ غم على التوالي، بينما سجلت النتائج معدل أوزان المجموعة الأولى والثانية ٠,١٣٩ ±٠,٠١٩، ٠,١٣٠ ±٠,٠١١ غم على التوالي.

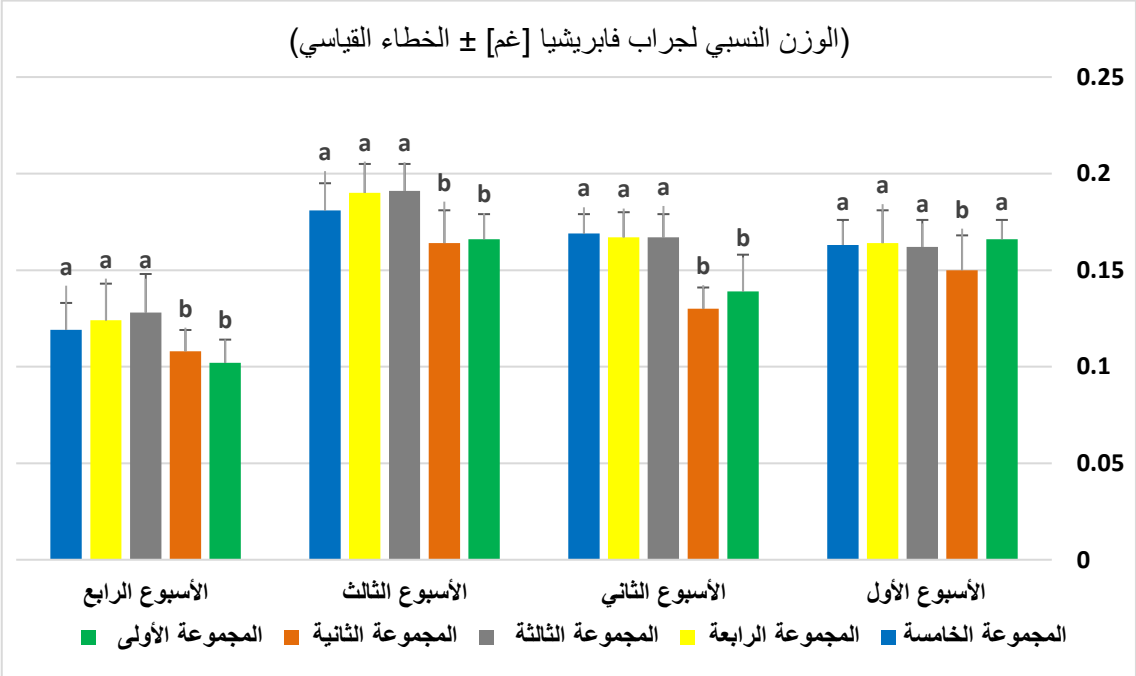
أما نتائج التجربة في الأسبوع الثالث سجلت أعلى قيمة للوزن النسبي لجراب فابريشيا في كل من المجموعة الثالثة والرابعة والخامسة بمعدل وزن ٠,١٩١ ±٠,٠١٤، ٠,١٩٠ ±٠,٠١٥، ٠,١٨١ ±٠,٠١٤ غم على التوالي مع عدم وجود فرق معنوي بينهم وتليها المجموعة الأولى بمعدل وزن نسبي لجراب فابريشيا ٠,١٦٦ ±٠,٠١٣ غم وسجلت اقل قيمة معنوية في المجموعة الثانية بمعدل وزن نسبي ٠,١٦٤ ±٠,٠١٧ غم.

أما بالنسبة إلى الأسبوع الرابع أظهرت نتائج التجربة أعلى قيمة معنوية في كل من المجموعة الثالثة والرابعة والخامسة مع عدم وجود فرق معنوي بينهم بمعدل وزن نسبي ٠,١٢٨ ±٠,٠٢٠، ٠,١٢٤ ±٠,٠١٩، ٠,١١٩ ±٠,٠١٤ غم على التوالي، بينما سجلت اقل قيمة معنوية للوزن النسبي لجراب فابريشيا في المجموعة الاولى بمعدل وزن ٠,١٠٢ ±٠,٠١٢٢ غم وتليها المجموعة الثانية بمعدل وزن ٠,١٠٨ ±٠,٠١١.

جدول ٤-٨: تأثير لقاح النيوكاسل والمعزز الحيوي في الوزن النسبي لجراب فابريشيا

المجاميع	الأسابيع (الوزن النسبي لجراب فابريشيا [غم] ± الخطاء القياسي)			
	الأسبوع الأول	الأسبوع الثاني	الأسبوع الثالث	الأسبوع الرابع
الأولى (السيطرة)	٠,٠١٠±٠,١٦٦^{a}	٠,٠١٩±٠,١٣٩^{b}	٠,٠١٣±٠,١٦٦^{b}	٠,٠١٢±٠,١٠٢^{b}
الثانية (المعزز فقط)	٠,٠١٨±٠,١٥٠^{b}	٠,٠١١±٠,١٣٠^{b}	٠,٠١٧±٠,١٦٤^{b}	٠,٠١١±٠,١٠٨^{b}
الثالثة (لقاح فقط)	٠,٠١٤±٠,١٦٢^{a}	٠,٠١٢±٠,١٦٧^{a}	٠,٠١٤±٠,١٩١^{a}	٠,٠٢٠±٠,١٢٨^{a}
الرابعة (لقاح + معزز في يوم ١٤)	٠,٠١٧±٠,١٦٤^{a}	٠,٠١٣±٠,١٦٧^{a}	٠,٠١٥±٠,١٩٠^{a}	٠,٠١٩±٠,١٢٤^{a}
الخامسة (لقاح+ معزز في نفس اليوم)	٠,٠١٣±٠,١٦٣^{a}	٠,٠١٠±٠,١٦٩^{a}	٠,٠١٤±٠,١٨١^{a}	٠,٠١٤±٠,١١٩^{a}

- الأحرف المختلفة عمودياً تشير إلى وجود فرق معنوي بين المجاميع خلال الأسبوع نفسه عند $p<0.05$.



شكل ٤-٢٤: تأثير لقاح النيوكاسل والمعزز الحيوي في الوزن النسبي لجراب فابريشيا

٤-٢-٥: معامل الكرب

يوضح الجدول رقم (٤-٩) تأثير لقاح النيوكاسل والمعزز الحيوي في معامل الكرب إذ أظهرت نتائج الدراسة الحالية عدم وجود فرق معنوي في نتائج اليوم الأول من التجربة في جميع المجاميع وكان معدل معامل الكرب ٠,٧٧±٠,٠١٤، ٠,٧٢±٠,٠١٢، ٠,٧٩±٠,٠٢١، ٠,٧٧±٠,٠١٦، ٠,٧١±٠,٠١٢ % على التوالي، أما بالنسبة إلى نتائج الأسبوع الأول أشارت نتائج التجربة إلى عدم وجود فرق معنوي بين المجايع الأربعة الأولى وكان معدل معامل الكرب ٠,٥٢±٠,٠١٩، ٠,٥٢±٠,٠١٧، ٠,٥١±٠,٠٢١، ٠,٥٠±٠,٠١٢ % على التوالي أما بالنسبة إلى المجموعة الخامسة فسجلت اقل قيمة معنوية بمعدل معامل كرب ٠,٣٣±٠,٠١٦ % عند مستوى معنوية $p<0.05$.

أما في الأسبوع الثاني من التجربة فكانت أعلى قيمة معنوية في المجموعة الأولى والثانية والثالثة بمعدل ٠,٥٩±٠,٠١٦، ٠,٥٨±٠,٠١٤، ٠,٥٨±٠,٠١٣ % على التوالي وتليها المجموعة الرابعة بمعدل ٠,٤٦±٠,٠١٩ % مع وجود فرق معنوي بينهم عند مستوى معنوية $p<0.05$، أما بالنسبة إلى المجموعة الخامسة سجلت نتائج التجربة اقل قيمة معنوية بمعامل كرب ٠,٣٥±٠,٠١١٪ مع وجود فرق معنوي مع بقية المجاميع.

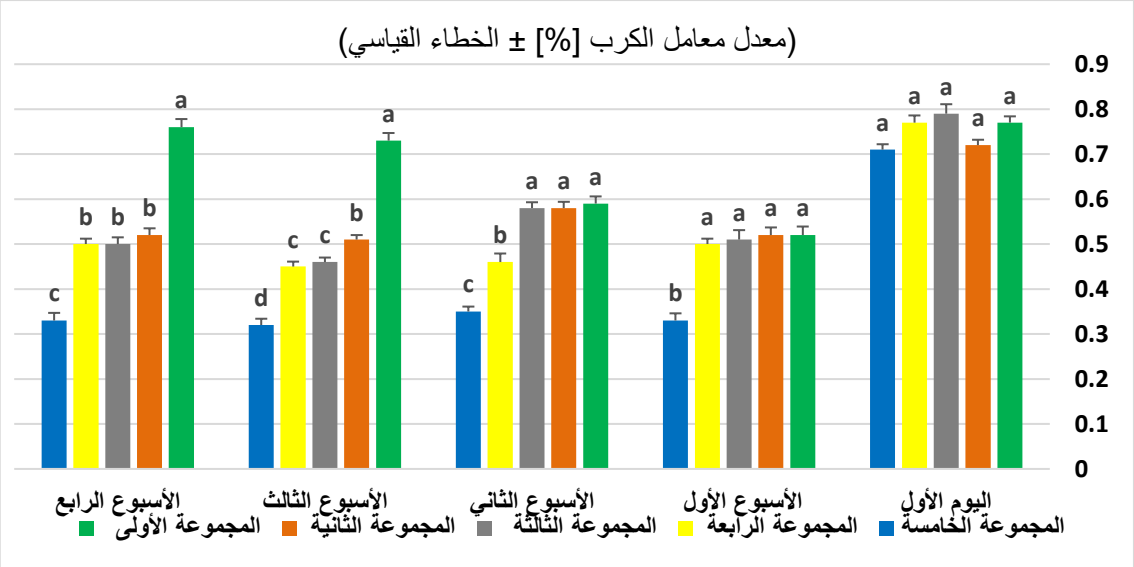
بينما أشارت نتائج التجربة في الأسبوع الثالث إلى وجود فروقات معنوية بين المجاميع الخمسة عند مستوى معنوية $p<0.05$ فكانت أعلى قيمة معنوية في المجموعة الأولى بمعدل ٠,٧٣±٠,٠١٧ % تليها المجموعة الثانية بمعدل ٠,٥١±٠,٠١٠ % وتليها الثالثة ثم الرابعة بمعدل ٠,٤٦±٠,٠١٠، ٠,٤٥±٠,٠١١ % ثم المجموعة الخامسة بمعدل معامل كرب ٠,٣٢±٠,٠١٤ %.

أشارت نتائج التجربة في الأسبوع الرابع إلى وجود فرق معنوي بين المجاميع فكانت أعلى قيمة معنوية في المجموعة الأولى بمعدل معامل كرب ٠,٧٦±٠,٠١٨ % تليها المجموعة الثانية والثالثة والرابعة بمعدل ٠,٥٢±٠,٠١٥، ٠,٥٠±٠,٠١٥، ٠,٥٠±٠,٠١٢ % على التوالي مع وجود فرق معنوي بينهم من جهة وسجلت اقل قيمة معنوية في المجموعة الخامسة بمعدل ٠,٣٣±٠,٠١٧ % مع وجود فرق معنوي بينهم من جهة أخرى عند مستوى معنوية $p<0.05$.

جدول ٤-٩: تأثير لقاح النيوكاسل والمعزز الحيوي في معامل الكرب

المجاميع	الفترات الزمنية (معدل معامل الكرب [%] ± الخطاء القياسي)				
	اليوم الأول	الأسبوع الأول	الأسبوع الثاني	الأسبوع الثالث	الأسبوع الرابع
الأولى (السيطرة)	٠,٠١٤±٠,٧٧^{a}	٠,٠١٩±٠,٥٢^{a}	٠,٠١٦±٠,٥٩^{a}	٠,٠١٧±٠,٧٣^{a}	٠,٠١٨±٠,٧٦^{a}
الثانية (المعزز فقط)	٠,٠١٢±٠,٧٢^{a}	٠,٠١٧±٠,٥٢^{a}	٠,٠١٤±٠,٥٨^{a}	٠,٠١٠±٠,٥١^{b}	٠,٠١٥±٠,٥٢^{b}
الثالثة (لقاح فقط)	٠,٠٢١±٠,٧٩^{a}	٠,٠٢١±٠,٥١^{a}	٠,٠١٣±٠,٥٨^{a}	٠,٠١٠±٠,٤٦^{c}	٠,٠١٥±٠,٥٠^{b}
الرابعة (لقاح + معزز في يوم ١٤)	٠,٠١٦±٠,٧٧^{a}	٠,٠١٢±٠,٥٠^{a}	٠,٠١٩±٠,٤٦^{b}	٠,٠١١±٠,٤٥^{c}	٠,٠١٢±٠,٥٠^{b}
الخامسة (لقاح+ معزز في نفس اليوم)	٠,٠١٢±٠,٧١^{a}	٠,٠١٦±٠,٣٣^{b}	٠,٠١١±٠,٣٥^{c}	٠,٠١٤±٠,٣٢^{d}	٠,٠١٧±٠,٣٣^{c}

- الأحرف المختلفة عمودياً تشير إلى وجود فرق معنوي بين المجاميع خلال الأسبوع نفسه عند $p<0.05$.



شكل ٤-٢٥: تأثير لقاح النيوكاسل والمعزز الحيوي في معامل الكرب

٤-٢-٦: تركيز الأجسام المضادة لفيروس نيوكاسل

يوضح الجدول رقم (٤-١٠) تأثير لقاح النيوكاسل والمعزز الحيوي في معدل تركيز الأجسام المضادة لفيروس نيوكاسل أظهرت نتائج الدراسة الحالية إلى عدم وجود فرق معنوي بين المجاميع الخمسة في اليوم الاول بمعدل تركيز للأجسام المضادة ٤٦١٧±١٥٦، ٤٣٦٤±١٦٤، ٤٢٨١±١٥٤، ٤٦٧٨±١٥٥، ٤٥٢٢±١٤٨ على التوالي، أما في الأسبوع الأول فكانت نتائج التجربة تشير إلى عدم وجود فرق معنوي بين المجاميع الخمسة عند مستوى معنوية $p<0.05$ بمعدل تركيز للأجسام المضادة ١٩٨٣±١٦٧، ١٩٧١±١٧٠، ١٩٩٩±٢٠١، ١٩٢٦±١٩٨، ١٩٦٢±١٥٥ على التوالي.

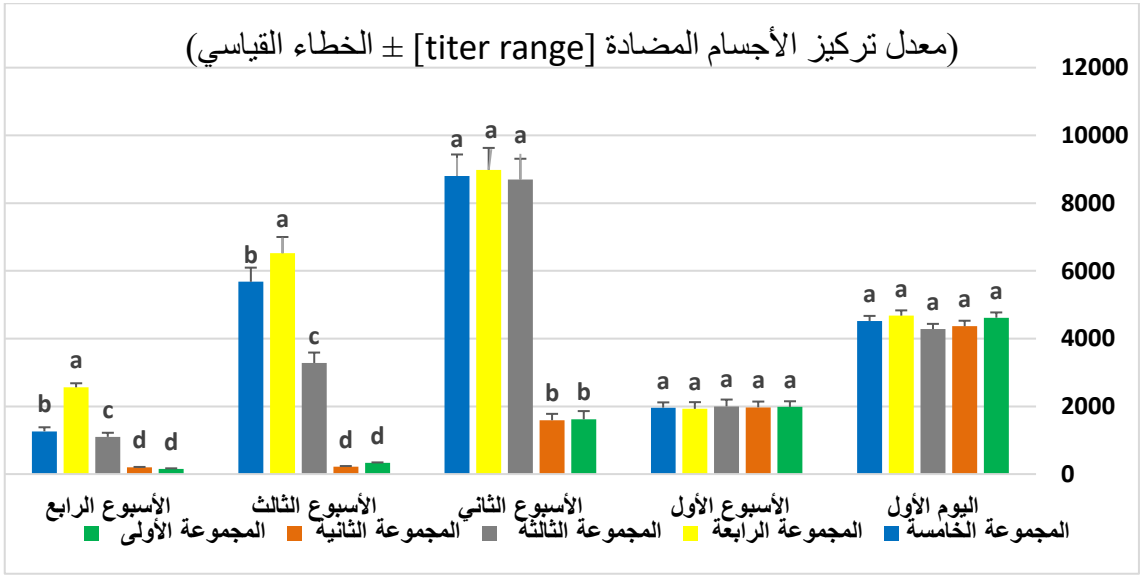
كما أشارت نتائج التجربة في الأسبوع الثاني إلى ان أعلى قيمة معنوية في المجموعة الرابعة بمعدل تركيز ٨٩٨٤±٦٤٦ ثم الخامسة بمعدل تركيز ٨٨٠٥±٦٣١ ومن ثم الثالثة بمعدل ٨٧٠٠±٦١٠ مع عدم وجود فرق معنوي بينهم من جهة، كما أشارت نتائج التجربة إلى ان اقل قيمة معنوية كانت في المجموعة الأولى والثانية بمعدل تركيز١٦١٧±٢٤٣، ١٥٩١±١٨٧ على التوالي مع وجود فرق معنوي بينهم من جهة أخرى.

أما في الأسبوع الثالث فأظهرت النتائج إلى وجود فرق معنوي بين المجاميع الخمسة فكانت أعلى قيمة معنوية في المجموعة الرابعة بمعدل تركيز ٦٥٢٢±٤٧٨ تليها المجموعة الخامسة بمعدل تركيز للأجسام المضادة ٥٦٧٨±٤١٧ ومن ثم الثالثة بمعدل ٣٢٨١±٣٠٧ بينما سجلت اقل قيمة معنوية في المجموعة الأولى والثانية بمعدل تركيز ٣٣٠±١٥، ٢٢١±١٧ على التوالي عند مستوى معنوية $p<0.05$، وأما في الأسبوع الرابع أشارت النتائج إلى أعلى قيمة معنوية في المجموعة الرابعة بمعدل ٢٥٦٢±١٢٠ تليها المجموعة الخامسة بمعدل ١٢٦٣±١١٩ ومن ثم الثالثة بمعدل تركيز للأجسام المضادة ١٠٩٩±١٢١ وكانت اقل قيمة معنوية في المجموعة الأولى والثانية بمعدل تركيز للأجسام المضادة ١٥٣±١٧، ١٩٩±١٢ على التوالي مع وجود فرق معنوي بين جميع المجاميع.

جدول ٤-١٠: تأثير لقاح النيوكاسل والمعزز الحيوي في معدل تركيز الأجسام المضادة لفيروس نيوكاسل

المجاميع	الفترات الزمنية (معدل تركيز الأجسام المضادة [titer range] ± الخطاء القياسي)				
	اليوم الأول	الأسبوع الأول	الأسبوع الثاني	الأسبوع الثالث	الأسبوع الرابع
الأولى (السيطرة)	١٥٦±٤٦١٧^{a}	١٦٧±١٩٨٣^{a}	٢٤٣±١٦١٧^{b}	١٥±٣٣٠^{d}	١٧±١٥٣^{d}
الثانية (المعزز فقط)	١٦٤±٤٣٦٤^{a}	١٧٠±١٩٧١^{a}	١٨٧±١٥٩١^{b}	١٧±٢٢١^{d}	١٢±١٩٩^{d}
الثالثة (لقاح فقط)	١٥٤±٤٢٨١^{a}	٢٠١±١٩٩٩^{a}	٦١٠±٨٧٠٠^{a}	٣٠٧±٣٢٨١^{c}	١٢١±١٠٩٩^{c}
الرابعة (لقاح + معزز في يوم ١٤)	١٥٥±٤٦٧٨^{a}	١٩٨±١٩٢٦^{a}	٦٤٦±٨٩٨٤^{a}	٤٧٨±٦٥٢٢^{a}	١٢٠±٢٥٦٢^{a}
الخامسة (لقاح+ معزز في نفس اليوم)	١٤٨±٤٥٢٢^{a}	١٥٥±١٩٦٢^{a}	٦٣١±٨٨٠٥^{a}	٤١٧±٥٦٧٨^{b}	١١٩±١٢٦٣^{b}

- الأحرف المختلفة عمودياً تشير إلى وجود فرق معنوي بين المجاميع خلال الأسبوع نفسه عند $p<0.05$.



شكل ٤-٢٦: تأثير بلقاح النيوكاسل والمعزز الحيوي في معدل تركيز الأجسام المضادة لفيروس نيوكاسل.

الفصل الخامس

المناقشة

Discussion

اشارت نتائج الدراسة الحالية الى ان إعطاء المعزز الحيوي لوحده عمل على تحسين في معدل الوزن الأسبوعي ومعدل الزياد الوزنية الأسبوعية ومعامل التحويل الغذائي مقارنة بمجموعة السيطرة والمجاميع الأخرى في الأسابيع كافة، كما ان احداث الخمج التجريبي في افراخ فروج اللحم بالايشيريكا القولونية سبب انخفاضاً معنوياً في اكتساب الاوزان مما اثر بشكل سلبي على معامل التحويل الغذائي عند المقارنة مع باقي المجاميع ومجموعة السيطرة، كما أن إعطاء لقاح نيوكاسل في فروج اللحم لم يكن له تأثير على معدل الوزن الأسبوعي والزيادة الوزنية ومعامل التحويل الغذائي عند المقارنة بمجموعة السيطرة، وان إعطاء المعزز الحيوي عند احداث الإصابة بالايشيريكا القولونية او بعدها بأسبوع عمل على تحسين معنوي طفيف في معدل الوزن الأسبوعي ومعدل الزيادة الوزنية ومعامل التحويل الغذائي عند المقارنة بمجموعة السيطرة والمجموعة التي احدث فيها الإصابة التجريبية بالايشيريكا القولونية فقط، اما بالنسبة للمجموعتين اللتين تم تحصينهما باستخدام لقاح نيوكاسل مع المعزز الحيوي فلم يسجل أي فرق معنوي بين هاتين المجموعتين الا انهما كانتا افضل من المجموعة التي تلقت اللقاح فقط. اذ اشارت العديد من الدراسات السابقة الى ان إعطاء المعزز الحيوي عموماً وما يحتوي المعزز الحيوي ®ProbChick من جراثيم نافعة تعمل على احداث زيادة معنوية في كل من معدل اكتساب الاوزان والزيادة الوزنية الأسبوعية مما ينعكس ايجاباً على معامل التحويل الغذائي (Willis *et al.,* 2007; Maiorka *et al.,* 2001; Khaksefidi and Ghoorchi, 2006).

كما اشارت دراسات أخرى ان إعطاء الجراثيم النافعة من جنس *Lactobacillus* سببت تحسن في وزن فروج اللحم عند الذبح مقارنة بمجموعة السيطرة (Yörük *et al.,* 2004; Eckert *et al.,* 2010; Zhu *et al.,* 2009).

ان الالية التي يعمل من خلالها المعزز الحيوي في تحسين الزيادة الوزنية وبالنتيجة معامل التحويل الغذائي تكمن في ان إعطاء الجراثيم النافعة للدواجن والتي سوف تتكاثر في الأمعاء الدقيقة والغليظة مما يساعد بشكل كبير في تحسين نوعية النبيت الطبيعي في امعاء هذه الطيور وتحسين

الوسط الهيدروجيني للأمعاء والذي يكون قريبا من التعادل، وهذه التغيرات تعمل على تحسن في عملية هضم المواد الغذائية وامتصاصها من الأمعاء وادخالها في الدورة الدموية للدواجن (Edens, 2003)، وان إضافة المعززات الحيوية عموماً وبالأخص التي تحتوي على جنس العصويات الحمضية *Lactobaclillus* spp. الى علائق الدواجن تعمل على زيادة في طول الزغابات المعوية والذي يدل بشكل مباشر على أن هذه الجراثيم سوف تعمل على تحسين عملية الهضم وامتصاص المواد الغذائية وبالتالي سوف تسبب زيادة في معدل الوزن وتحسين معامل التحويل الغذائي (Edens *et al.,* 1997).

ان التأثيرات المفيدة للمعزز الحيوي تعزى الى آلية عمله من خلال عملية تثبيط النمو والتكاثر للجراثيم المرضية، وإن الطريقة الأكثر شيوعاً لعملية التثبيط هي عن طريق خفض درجة الاس الهيدروجيني في القناة الهضمية، وإنتاج جراثيم المعزز الحيوي المضادات الحياتية التي تعمل على تثبيط الجراثيم المرضية (Fuller, 1989)، وكذلك الاحماض الدهنية الطيارة لها القدرة ايضاً على تثبيط الجراثيم المرضية (Chichlowski *et al*., 2007).

تنتج الاحماض الدهنية الطيارة والاحماض العضوية كجزء من عملية تحطيم وايض المواد الغذائية من قبل جراثيم المعززات الحيوية داخل الأمعاء، إذ أن هذه المواد تعمل على خفض درجة الحموضة تحت المستوى المطلوب لبقاء الجراثيم المرضية مثل جراثيم الايشيركيا القولونية والسالمونيلا (O'Dea *et al.,* 2006; Yoruk *et al.*, 2004).

وهناك آلية أخرى لعمل المعزز الحيوي وهي الاستبعاد التنافسي إذ تتنافس جراثيم المعزز الحيوي على مواقع الالتصاق للظهارة المعوية مع الجراثيم المرضية فتمنع تكوين مستعمرات الجراثيم المسببة للأمراض داخل الأمعاء (Guillot, 2003; Revolledo *et al.,* 2006)، أن عملية الاستبعاد التنافسي للجراثيم المرضية يتحقق من خلال استعمار المواقع الملائمة للالتصاق مثل زغابات الأمعاء Intestinal villus وخبايا الأمعاء Intestinal Crypts او افراز مادة المخاط Mucin من الخلايا الكأسية التي تمنع التصاق الجراثيم المرضية (Chichlowski *et al*., 2007).

وهناك الية أخرى مهمة للمعزز الحيوي وهي تعمل على زيادة كفاءة الجهاز المناعي لجسم المضيف إذ اشارت الدراسات الى أن المعزز الحيوي يعمل على زيادة الاستجابات المناعية الخلطية والخلوية والتي يتم تحقيقها من خلال زيادة الخلايا اللمفية التائية T- lymphocytes والخلايا اللمفية البائية B- lymphocyte عن انتاج الاجسام المضادة (Oyetayo and Oyetayo, 2005; Musa *et al.,* 2009; Ohashi and Ushida, 2009).

وقد أشارت الدراسات (Brandao *et al.,* 1998; Musa *et al.,* 2009) الى أن المعززات الحيوية تعمل على تثبيط سموم الجراثيم المرضية إذ تتضمن عدة آليات أولها وهي ان المعزز الحيوي يعمل على انتاج الانزيم البروتيني Protease 54-KDa والذي يقوم بدوره على هضم سموم الجراثيم ومستقبلاتها، ثانياً تعمل جراثيم المعزز الحيوي على تقليل تكوين احادي فوسفات الادينوسين الحلقي cAMP للأمعاء إذ ان جراثيم الايشيركيا القولونية تعمل على زيادته وبالتالي يزداد افراز الكلورايد والبيكاربونات في زغابات الأمعاء إذ يؤدي الى عدم امتصاص الماء في الأمعاء وبالتالي يؤدي الى حدوث الاسهال (Khan and Naz, 2013)، ثالثاً يعمل المعزز الحيوي على انتاج المضادات الحياتية والتي لها القابلية على منع تمركز الجراثيم المرضية داخل الأمعاء وتشمل هذه المضادات الحياتية Defensins, Bacteriocins and Cathelicidines وتتكون هذه المضادات الحياتية من مركبات بروتينية معقدة (Chichlowski *et al*., 2007).

اشارت نتائج الدراسة الحالية الى أن إعطاء المعزز الحيوي لم يكن له تأثير في الوزن النسبي لكل من الكبد والكلية في فروج اللحم، كما أن الإصابة التجريبية بالايشيريكا القولونية سببت ارتفاع في الوزن النسبي لهذان العضوان في كل من المجموعة المصابة تجريبياً بالايشيركيا القولونية والمجموعتان اللتان اعطيتا المعزز الحيوي مع او بعد الإصابة بالايشيريكا القولونية مقارنة بمجموعة السيطرة ومجموعة المعزز الحيوي فقط.

إن نتائج الدراسة الحالية جاءت مطابقة للعديد من الدراسات التي اشارت الى ان إعطاء المعززات الحيوية وبالأخص التي تحتوي على جراثيم العصيات الحمضية وخميرة الخبز *Saccharomyces cerevisiae* لم تسبب أي زيادة او نقصان في الوزن النسبي للكبد والكلية في فروج اللحم، وان الارتفاع او الانخفاض في الوزن النسبي لهذه الأعضاء يمكن ايعازه الى الارتفاع او الانخفاض في وزن الجسم الكلي، اذ ان ارتفاع الوزن الكلي للطائر سوف يسبب انخفاض في معدل الوزن النسبي للعضو، اما انخفاض الوزن الكلي للطائر فانه سوف يسبب ارتفاع في الوزن النسبي للعضو وهذا ناتج من تأثير معادلة احتساب الوزن النسبي للأعضاء المختلفة والتي تعتمد بشكل أساسي على الوزن الكلي للطائر (Sohail *et al.,* 2013)، فضلاً عن ذلك عند اجراء مقارنة بين الوزن النسبي لكل من الكبد والكلية في المجموعة المخمجة تجريبياً بالايشيركيا القولونية فانه يمكن الملاحظة عدم وجود فرق معنوي بين هذه المجموعة والمجموعتان اللتان اعطيتا المعزز الحيوي منذ اليوم الأول للإصابة او بعدها بسبعة أيام مما يثبت عدم وجود تأثير مباشر للمعزز الحيوي على الوزن النسبي لكل من الكبد والكلية الا أن التأثير ناتج عن التغيير في الوزن الكلي للطائر (Awad *et al.,* 2009).

اما عند حساب الوزن النسبي لكل من الطحال وجراب فابريشيا فقد اشارت نتائج الدراسة الحالية ان إعطاء المعزز الحيوي ليس له تأثير على الوزن النسبي لهذين العضوين في المجموعة المعطاة المعزز الحيوي فقط مقارنة بمجموعة السيطرة، هذه النتائج جاءت مطابقة لعدد من البحوث السابقة التي اشارت الى عدم وجود تأثير مباشر للمعززات الحيوية بأنواعها المختلفة في وزن الأعضاء عموماً بل ان تأثيرها يكون من خلال زيادة في وزن الطيور والتي بالتالي تنعكس على وزن الأعضاء المختلفة مما يسبب انخفاضاً فيها (Sato *et al.,* 2009; Clancy, 2003; Kirjavainen *et al.,* 1999; Zhang *et al.,* 2021; Vieco-Saiz *et al.,* 2019; Attia *et al.,* 2017). على النقيض من ذلك فان المجاميع التي تلقت الجرعة اللقاحية ضد مرض النيوكاسل باستخدام عترة لاسوتا لوحده او مع المعزز الحيوي أظهرت ارتفاع في الوزن النسبي لكل من الطحال وجراب فابريشيا مقارنة مع مجموعة السيطرة والمجموعة المعطاة المعزز الحيوي لوحده، وهذه النتيجة جاءت مطابقة للعديد من الدراسات الأخرى التي اشارت الى ان عملية التلقيح في الدواجن تعمل على زيادة في وزن الأعضاء المناعية الابتدائية مثل الطحال وجراب فابريشيا والغدة التوثية كونها سوف تكون مسؤولة عن الاستجابة المناعية وإنتاج الاجسام المضادة التي تساعد في تحصين الطائر من خلال عملية التلقيح (Sadeghi *et al.,* 2015; Moraes *et al.,* 2004; Li *et al.,* 2020; Wang *et al.,* 2015).

اشارت نتائج الدراسة الحالية ان إعطاء المعزز الحيوي عمل على خفض معامل الكرب في المجاميع التي اعطيت المعزز الحيوي لوحده او في نفس يوم التلقيح او بعده بسبعة أيام مقارنة بمجموعة السيطرة، إذ ان مؤشر الكرب مقياس لمدى عوامل الكرب التي تتعرض لها الطيور والذي يتم حسابه من خلال عدد الخلايا المتغايرات والخلايا اللمفية في مسحات الدم (Gross and Siegel, 1983)، إذ ان إعطاء المعززات الحيوية فضلا عن عملية التلقيح سوف تعمل على احداث تحفيز مناعي وهذا التحفيز المناعي سوف يسبب بدوره على انتاج كميات إضافية من الاجسام المناعية في جسم الطائر، وعند تطبيق المعادلة الخاصة بهذا المعامل فان ارتفاع اعداد الخلايا اللمفية سوف يسبب انخفاضاً في هذا المؤشر والتي تعد حالة إيجابية وصحية في صناعة الدواجن (Maxwell, 1993; Mohammed *et al.,* 2021; Goo *et al.,* 2019; Xu *et al.,* 2018).

اشارت نتائج الدراسة الحالية الى ان مستوى الاجسام المضادة (المناعة الامية) في مجموعة السيطرة والمجموعة المعطاة المعزز الحيوي لوحده واللتين لم تتلقيا لقاح نيوكاسل قد تناقصت تدريجيا من مرور وقت التجربة، وكذلك الحال بالنسبة للمجموعة التي أعطيت لقاح نيوكاسل فقط في اليوم السابع والمجموعة التي أعطيت لقاح نيوكاسل في اليوم السابع والمعزز

الحيوي ابتداءً من اليوم الرابع عشر الى ارتفاع مستوى الاجسام المضادة في الأسبوع الثاني ثم التناقص تدريجياً في الأسابيع اللاحقة، اما في المجموعة التي أعطيت لقاح نيوكاسل والمعزز الحيوي في اليوم السابع فقد لوحظ ارتفاع في مستوى الاجسام المضادة عند الأسبوع الثاني ثم حصل انخفاض تدريجي في الأسابيع اللاحقة الا ان مستوى الانخفاض في تركيز الاجسام المضادة في مصل الدم كان اقل مما لوحظ في المجاميع الأخرى وكان الضعف في التركيز في الأسبوع الأخير من التجربة.

ان النبيت الطبيعي في امعاء الطيور يلعب دوراً مهماً في تشكيل ووظيفة الجهاز المناعي في الدواجن (Diarra *et al.,* 2011)، إذ أن الجراثيم التعايشية commensal bacterial الموجودة في الأمعاء وتكون متلاصقة مع الخلايا المعوية لها دور مهم في تحفيز النسيج المناعي المعوي (Haghighi *et al.,* 2005)، إذ أن إعطاء المعززات الحيوية عن طريق الفم في الدواجن يعمل على تفعيل وتنشيط الخلايا القاتلة الطبيعية في الطحال وتحفيز الخاصية البلعمية لهذه الخلايا (Matsuzaki *et al.,* 1998)، إذ اشارت احدى الدراسات أن إعطاء الدجاج جرعات فموية من النبيت الطبيعي مأخوذة من امعاء دجاج مصاب بالسالمونيلا سوف يعمل على تحسين الاستجابة المناعية عند الإصابة بالسالمونيلا وتكون هذه الطيور اكثر مقاومة للإصابة (Starvic, 1987)، اذ لوحظ أن إعطاء ١٠٠ ملغم من جراثيم *L. sporogenes* لكل كيلو غرام من العليقة للدجاج عمل على زيادة الاستجابة المناعية والتي تمثلت في زيادة فعالية الاجسام المضادة المنتجة للأجسام المضادة والذي سبب بدوره زيادة في تركيز الاجسام المضادة عند استخدام العترات المختلفة من لقاح النيوكاسل (Panda *et al.,* 2003).

ان إعطاء المعززات الحيوية التي تحتوي على جراثيم العصيات اللبنية تعمل على تحفيز الخلايا الموجودة في لطخات باير Payer's patches الموجود في الأمعاء، والتي تعمل على زيادة في الاستجابة المناعية الموضعية من خلايا زيادة إنتاج الاجسام المضادة من نوع IgA (Nahashon *et al.,* 1994)، فضلا عن ان الافراخ التي تم إعطائها المعززات الحيوية الحاوية على خميرة الخبز وجراثيم العصيات اللبنية احتوى مصل دمها على تركيز اعلى من الاجسام المضادة ضد كريات دم الأغنام الحمر (كمحفز مناعي) من الطيور التي لم تتلقى هذه المعززات الحيوية (Haghighi *et al.,* 2006)، كما ان إعطاء المعززات الحيوية لها اثر كبير في الاستجابة المناعية وزيادة تركيز الاجسام المضادة عند استخدامها عند تحصين افراخ فروج اللحم ضد مرض النيوكاسل ومرض التهاب القصبات المعدي ومرض انفلونزا الطيور (Starvic, 1987).

وجاءت نتائج الدراسة الحالية للتغيرات النسجية مطابقة للعديد من الدراسات إذ ان تجريع افراخ الدجاج بجراثيم الايشيريكيا القولونية فموياً بجرعة ٠،٥ مل بتركيز ٩*١٠^{٨} وحدة مولدة للمستعمرة/مل أدى الى حدوث تغيرات نسجية في الكلية إذ تمثلت بارتشاح منتشر للخلايا الالتهابية وتحطم اللمة الكبيبية وضمور في النبيبات الكلوية مع ترسب النسيج الليفي محلها و فقدان كامل لوظيفة الكلية والتي ظهرت بشكل أنقاض خلوية، اما بالنسبة للتغيرات النسجية في الكبد فتمثلت بارتشاح بؤري واسع للخلايا البلعمية حول الباحة البابية ولوحظ ايضاً التنكس الفجوي Vacuolar Degeneration نتيجة التأثير التأكسدي Oxidative Effect لجراثيم الايشيريكيا القولونية على الخلايا الكبدية إذ يؤدي الى إصابة تلك الخلايا Cell Injury فيحدث توقف في عمل بيوت الطاقة Mitochondria وزيادة في الضغط التنافذي Osmotic pressure، ولوحظ ايضاً وجود فجوات عديدة صغيرة الحجم في الخلايا الكبدية مع وجود التنخر التجلطي Coagulative Necrosis في خلايا كبدية أخرى (Azza *et al*., 2018; Abalaka *et al*., 2017; Gomis *et al*., 1997).

نستنتج من الدراسة الحالية أن إعطاء المعزز الحيوي ProbChick® في افراخ فروج اللحم عمل على احداث زيادة في معدل الزيادة الوزنية ومعدل اكتساب الاوزان فضلا عن تحسين معامل التحويل الغذائي مقارنة بمجموعة السيطرة والمجاميع الأخرى، كما ان إعطاء المعزز الحيوي عمل على تحسين الصورة المرضية العيانية منها والنسجية عند المقارنة بالمجموعة المخمجة تجريبياً بالايشيريكيا القولونية، إذ لوحظ ان المجاميع التي تلقت المعزز الحيوي قد انخفضت شدة الآفات بالمقارنة مع المجموعة التي لم تتلقى جرعات فموية من المعزز الحيوي، وقد ساهم إعطاء المعزز الحيوي في تحسين معامل الكرب مقارنة بمجموعة السيطرة و ان إعطاء المعزز الحيوي ساهم في زيادة معدل تركيز الاجسام المضادة عند التلقيح بلقاح نيوكاسل، وساهم ايضاً في خفض مستوى انخفاض الاجسام المضادة ضد مرض نيوكاسل في المجموعة التي اخذت الجرعة اللقاحية والمعزز الحيوي في نفس اليوم عند مقارنتها بالمجاميع الأخرى مما ساعد في إطالة مدة التحصين المناعي في تلك المجاميع.

الفصل السادس

الاستنتاجات والتوصيات

Conclusion and Recommendation

٦-١: الاستنتاجات:

يستنتج من الدراسة الحالية الاتي:

١- أدى استخدام المعزز الحيوي ProbChick® لمدة أربعة أسابيع الى زيادة معنوية في معدل الوزن الاسبوعي، معدل الزيادة الوزنية، ومعدل استهلاك العلف.

٢- أدى استخدام المعزز الحيوي ProbChick® بعد احداث الإصابة التجريبية بالاشريكيا القولونية الى تحسن الحالة الصحية للأفراخ المصابة تجريبيا وارتفاع في معدل الزيادة الوزنية واكتساب الاوزان بالمقارنة مع مجموعة السيطرة والمجموعة المخمجة تجريبيا بالاشريكيا القولونية فقط.

٣- ان استخدام المعزز الحيوي ProbChick® بعد التلقيح بلقاح نيوكاسل عترة لاسوتا أدى الى زيادة معنوية في الوزن النسبي لكل من الطحال وجراب فابريشيا وانخفاض في معامل الكرب.

٤- أدى استخدام المعزز الحيوي ProbChick® والتلقيح بلقاح نيوكاسل عترة لاسوتا الى زيادة معنوية في تركيز الأجسام المضادة ضد مرض النيوكاسل.

٦-٢: التوصيات:

توصي الدراسة الحالية الى اجراء:

١- اجراء دراسات بإستخدام المعززات الحيوية والمضادات الحياتية للتعرف على أهمية استخدام هذا المعزز الحيوي ومقارنته مع المضادات الحياتية في الحالة الإنتاجية لأفراخ فروج اللحم.

٢- استخدام المعزز الحيوي في فروج اللحم المصاب تجريبيا بأمراض جرثومية أخرى لمعرفة تأثيره على الحالة المرضية في هذه الافراخ وإمكانية استخدامه في خفض تأثير الإصابة بهذه الجراثيم.

٣- استخدام لقاحات أخرى ضد امراض أخرى مثل انفلونزا الطيور والتهاب القصبات المعدي مع المعزز الحيوي لمعرفة تأثير هذا المعزز الحيوي على الحالة المناعية وإنتاج الأجسام المضادة.

٤- استخدام جرعات مختلفة من المعزز الحيوي في فروج اللحم لمعرفة التركيز الأفضل الذي يعمل على تحسين الأداء الإنتاجي وانتاج البيض في الدجاج البياض.

المصادر

References

Aarestrup, F. M., & Hasman, H. (2004). Susceptibility of different bacterial species isolated from food animals to copper sulphate, zinc chloride and antimicrobial substances used for disinfection. Veterinary microbiology, 100(1-2), 83-89.

Abalaka, S. E., Sani, N. A., Idoko, I. S., Tenuche, O. Z., Oyelowo, F. O., Ejeh, S. A., & Enem, S. I. (2017). Pathological changes associated with an outbreak of colibacillosis in a commercial broiler flock. Sokoto Journal of Veterinary Sciences, 15(3), 95-102.

Abd El-Hack, M. E., El-Saadony, M. T., Shafi, M. E., Qattan, S. Y. A., Batiha, G. E., Khafaga, A. F., Abdel-Moneim, A. E., & Alagawany, M. (2020). Probiotics in poultry feed: A comprehensive review. J Anim Physiol Anim Nutr (Berl), 104(6), 1835-1850. https://doi.org/10.1111/jpn.13454

Abdel-Moneim, A.-M. E., Elbaz, A. M., Khidr, R. E.-S., & Badri, F. B. (2020). Effect of in ovo inoculation of Bifidobacterium spp. on growth performance, thyroid activity, ileum histomorphometry, and microbial enumeration of broilers. Probiotics and antimicrobial proteins, 12(3), 873-882.

Abdul-Aziz, T., & El-Sukhon, S. (1998). Chickens hyperimmunized with Escherichia coli J5 strain are protected against experimental challenge with Escherichia coli O78 serotype. Veterinary research communications, 22(1), 7-9.

Abed, A. A. A., Al Jubory, S. Y., & Makki, S. A. R. (2018). Effect of probiotic on humoral immunity of broiler chickens vaccinated against Gumboro disease under experimental aflatoxicosis. Al-Qadisiyah Journal of Veterinary Medicine Sciences, 17(1), 29-34.

Abou-Kassem, D., Elsadek, M., Abdel-Moneim, A., Mahgoub, S., Elaraby, G., Taha, A., Elshafie, M., Alkhawtani, D., Abd El-Hack, M., & Ashour, E. (2021). Growth, carcass characteristics, meat quality, and microbial aspects of growing quail fed diets enriched with two different types of probiotics (Bacillus toyonensis and Bifidobacterium bifidum). Poultry science, 100(1), 84-93.

Ahiwe, E., dos Santos, T. T., Graham, H., & Iji, P. (2021). Can probiotic or prebiotic yeast (Saccharomyces cerevisiae) serve as alternatives to in-feed antibiotics for healthy or disease-challenged broiler chickens?-A Review. Journal of Applied Poultry Research, 100164.

Al-Ankari, A. R., Bradbury, J. M., Naylor, C. J., Worthington, K. J., Payne-Johnson, C., & Jones, R. C. (2001). Avian pneumovirus infection in broiler chicks inoculated with Escherichia coli at different time intervals. Avian Pathology, 30(3), 257-267.

Al-Aqaby, A. R., & Glaskovich, A. A. (2021). Effectiveness of using probiotic Batcinel-K® and CEVAC SET-K® vaccine on some blood parameters in chickens. Iraqi Journal of Veterinary Sciences, 35(4), 611-616.

Alaqil, A. A., Abbas, A. O., El-Beltagi, H. S., El-Atty, H., Abd, K., Mehaisen, G. M., & Moustafa, E. S. (2020). Dietary supplementation of probiotic lactobacillus acidophilus modulates cholesterol levels, immune response, and productive performance of laying hens. Animals, 10(9), 1588.

Alders, R. G. (2014). Making Newcastle disease vaccines available at village level. Vet. Rec, 174(20), 502-03.

Al-Gharawi, J. K. M., Al-Helali, A. H., & Al-Zamili, I. F. (2018). Effect of using different ways to provide the Iraqi probiotics on some productive traits of broilers. Plant Archives, 18(1), 1102-1108.

Al-Nasrawi, M. A., Al-Kassie, G. A., & Ali, N. A. L. (2020). Role Of Yeast (Saccharomyces Cereviciae) As A Source Of Probiotics In Poultry Diets. European Journal of Molecular & Clinical Medicine, 7(07), 2020.

Amare, A., Amin, A. M., Shiferaw, A., Nazir, S., & Negussie, H. (2013). Yolk sac infection (omphalitis) in Kombolcha poultry farm, Ethiopia. American-Eurasian Journal of Scientific Research, 8(1), 10-14.

Amerah, A., Quiles, A., Medel, P., Sánchez, J., Lehtinen, M., & Gracia, M. (2013). Effect of pelleting temperature and probiotic supplementation on growth performance and immune function of broilers fed maize/soy-based diets. Animal Feed Science and Technology, 180(1-4), 55-63.

Armour, N. K., & García, M. (2014). Current and future applications of viral-vectored recombinant vaccines in poultry. The poultry informed professional. Department of Population Health, University of Georgia, Athens, GA, 1-9.

Attia, Y. A., Al-Harthi, M. A., El-Shafey, A. S., Rehab, Y. A., & Kim, W. K. (2017). Enhancing tolerance of broiler chickens to heat stress by supplementation with vitamin E, vitamin C and/or probiotics. Annals of Animal Science, 17(4), 1155.

Awad, W. A., Ghareeb, K., Abdel-Raheem, S., & Böhm, J. (2009). Effects of dietary inclusion of probiotic and synbiotic on growth performance, organ weights, and intestinal histomorphology of broiler chickens. Poultry science, 88(1), 49-56.

Azis, A. (2012). Performance and Heterophil to Lymphocyte (H/L) Ratio Profile of Broiler Chickens Subjected to Feeding Time Restriction. International Journal of Poultry Science, 11(2), 153–157. doi:10.3923/ijps.2012.153.157

Aziz, N. H., Ahmed, Z. O. H., Hassan, A. H., & Mustafa, N. A. (2019, November). Effects of the probiotic miaclost (Bacillus subtilis and Entrococus feacium) on growth performance, hematological values and small intestinal morphology of broiler chicks. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 388, No. 1, p. 012030). IOP Publishing.

Azza, A., Dahshan, A. H. M., El-Nahass, E. S., & Abd El-Mawgoud, A. I. (2018). Pathogenicity of Escherichia coli O157 in commercial broiler chickens. Beni-Suef University Journal of Basic and Applied Sciences, 7(4), 620-625.

Bai, S., Wu, A., Ding, X., Lei, Y., Bai, J., Zhang, K., & Chio, J. (2013). Effects of probiotic-supplemented diets on growth performance and intestinal immune characteristics of broiler chickens. Poultry science, 92(3), 663-670.

Bansal, G. R., Singh, V. P., & Sachan, N. (2011). Effect of probiotic supplementation on the performance of broilers. Asian Journal of Animal Sciences, 5(4), 277-284.

Bell, J. G., & Lelenta, M. (2002). An ELISA for the detection of antibodies against Newcastle disease virus in African village poultry. International Atomic Energy Agency (IAEA), Vienna, 174-178.

Bettelheim, K. A. (1994). Biochemical characteristics of Escherichia coli.

Boursnell, M. E. G., Green, P. F., Campbell, J. I. A., Deuter, A., Peters, R. W., Tomley, F. M., ... & Binns, M. M. (1990). Insertion of the fusion gene from Newcastle disease virus into a non-essential region in the terminal repeats of fowlpox virus and demonstration of protective immunity induced by the recombinant. Journal of General Virology, 71(3), 621-628.

Brandão, R. L., Castro, I. M., Bambirra, E. A., Amaral, S. C., Fietto, L. G., Tropia, M. J. M., ... & Nicoli, J. R. (1998). Intracellular signal triggered by cholera toxin in Saccharomyces boulardii and Saccharomyces cerevisiae. Applied and environmental microbiology, 64(2), 564-568.

Brown, Alfred E.. (2014). Benson's microbiological applications: laboratory manual in general microbiology short version (13th ed). New York: McGraw-Hill.

Cardenas-Garcia, S., Diel, D. G., Susta, L., Lucio-Decanini, E., Yu, Q., Brown, C. C., ... & Afonso, C. L. (2015). Development of an improved vaccine evaluation protocol to compare the efficacy of Newcastle disease vaccines. Biologicals, 43(2), 136-145.

ÇEtin, N., Güçlü, B., & Cetin, E. (2005). The effects of probiotic and mannanoligosaccharide on some haematological and immunological parameters in turkeys. Journal of Veterinary Medicine Series A, 52(6), 263-267.

Chichlowski, M., Croom, J., McBride, B. W., Havenstein, G. B., & Koci, M. D. (2007). Metabolic and physiological impact of probiotics or direct-fed-microbials on poultry: a brief review of current knowledge. Int J Poult Sci, 6(10), 694-704.

Clancy, R. (2003). Immunobiotics and the probiotic evolution. FEMS Immunology & Medical Microbiology, 38(1), 9-12.

Clark, P., W. S. J. Boardman and S. Raidal. (2009). Atlas of Clinical Avian Hematology. Wiley-Blackwell, United Kingdom. 200pp.

Cooney, K. A., Chappell, J. R., Callan, R. J., & Connally, B. A. (2013). Euthanasia Techniques. Veterinary Euthanasia Techniques, 73–168. doi:10.1002/9781118704585.

Cornax, I., Miller, P. J., & Afonso, C. L. (2012). Characterization of live LaSota vaccine strain–induced protection in chickens upon early challenge with a virulent Newcastle disease virus of heterologous genotype. Avian diseases, 56(3), 464-470.

Coura, F. M., Diniz, S. A., Silva, M. X., Arcebismo, T. L., Minharro, S., Feitosa, A. C., ... & Heinemann, M. B. (2017). Phylogenetic group of Escherichia coli isolates from broilers in Brazilian poultry slaughterhouse. The Scientific World Journal, 2017.

da Costa, P. M., Oliveira, M., Bica, A., Vaz-Pires, P., & Bernardo, F. (2007). Antimicrobial resistance in Enterococcus spp. and Escherichia coli isolated from poultry feed and feed ingredients. Veterinary Microbiology, 120(1-2), 122-131.

Davis, M. & Morishita, T. Y. (2005). Relative ammonia concentrations, dust concentrations, and presence of Salmonella species and Escherichia coli inside and outside commercial layer facilities. Avian Diseases, 49, 30-35.

de Campos, T. A., Stehling, E. G., Ferreira, A., de Castro, A. F. P., Brocchi, M., & da Silveira, W. D. (2005). Adhesion properties, fimbrial expression and PCR detection of adhesin-related genes of avian Escherichia coli strains. Veterinary microbiology, 106(3-4), 275-285.

Dhama K & Singh S D. (2010). Probiotics improving poultry health and production: an overview. Poultry Punch, 26(3): 41.

Dhillon, A. S., & Jack, O. K. (1996). Two outbreaks of colibacillosis in commercial caged layers. Avian Diseases, 40, 742–746. DOI: 10.2307/1592290

Diarra, S. S., Kwari, I. D., Girgiri, Y. A., Saleh, B., & Igwebuike, J. U. (2011). The use of sorrel (Hibiscuss sabdariffa) seed as a feed ingredient for poultry: A review. Research Opinions in Animal & Veterinary Sciences, 1, 573-577.

Diel, D. G., da Silva, L. H., Liu, H., Wang, Z., Miller, P. J., & Afonso, C. L. (2012). Genetic diversity of avian paramyxovirus type 1: proposal for a unified nomenclature and classification system of Newcastle disease virus genotypes. Infection, Genetics and Evolution, 12(8), 1770-1779.

Dimitrov, K. M., Afonso, C. L., Yu, Q., & Miller, P. J. (2017). Newcastle disease vaccines—A solved problem or a continuous challenge?. Veterinary microbiology, 206, 126-136.

Dufour-Zavala, L. (Ed.). (2008). A laboratory manual for the isolation, identification, and characterization of avian pathogens. American Association of Avian Pathologists.

Eckert, N. H., Lee, J. T., Hyatt, D., Stevens, S. M., Anderson, S., Anderson, P. N., ... & Caldwell, D. J. (2010). Influence of probiotic administration by feed or water on growth parameters of broilers reared on medicated and nonmedicated diets. Journal of Applied Poultry Research, 19(1), 59-67.

Edens, F. W. (2003). An alternative for antibiotic se in poultry: probiotics. Brazilian Journal of Poultry Science, 5, 75-97.

Edens, F. W., Parkhurst, C. R., Casas, I. A., & Dobrogosz, W. J. (1997). Principles of ex ovo competitive exclusion and in ovo administration of Lactobacillus reuteri. Poultry Science, 76(1), 179-196.

Elfadil, A. A., Vaillancourt, J. P., Meek, A. H., Julian, R. J., & Gyles, C. L. (1996). Description of cellulitis lesions and associations between cellulitis and other categories of condemnation. Avian diseases, 690-698.

El-Moneim, A. E. M. E. A., El-Wardany, I., Abu-Taleb, A. M., Wakwak, M. M., Ebeid, T. A., & Saleh, A. A. (2020). Assessment of in ovo administration of Bifidobacterium bifidum and Bifidobacterium longum on performance, ileal histomorphometry, blood hematological, and biochemical parameters of broilers. Probiotics and Antimicrobial Proteins, 12(2), 439-450.

Esaki, M., Godoy, A., Rosenberger, J. K., Rosenberger, S. C., Gardin, Y., Yasuda, A., & Dorsey, K. M. (2013). Protection and antibody response caused by turkey herpesvirus vector Newcastle disease vaccine. Avian Diseases, 57(4), 750-755.

FAO/WHO. (2001). Health and nutritional properties of probiotics in food including powder milk with live lactic acid bacteria. Report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation on Evaluation of Health and Nutritional Properties of Probiotics in Food Including Powder Milk with Live Lactic Acid Bacteria; FAO/WHO: Amerian Córdoba Park Hotel, Córdoba, Argentina, pp. 1-34.

Farag, F. E., & Abdel-Alim, G. (2020). The Effect Of Bacillus Subtilis On The Bacterial Content In Rabbits Caeci. Journal of Applied Veterinary Sciences, 5(4), 10-16.

Fong, F. L. Y., Shah, N. P., Kirjavainen, P., & El-Nezami, H. (2015). Mechanism of Action of Probiotic Bacteria on Intestinal and Systemic Immunities and Antigen-Presenting Cells. International Reviews of Immunology, 35(3), 179–188. doi:10.3109/08830185.2015.1096937

Fontana, L., Bermudez-Brito, M., Plaza-Diaz, J., Munoz-Quezada, S., & Gil, A. (2013). Sources, isolation, characterization and evaluation of probiotics. British Journal of Nutrition, 109, S35–S50.

Fooks, L. J., & Gibson, G. R. (2002). Probiotics as modulators of the gut flora. British Journal of Nutrition, 88(S1), s39-s49.

Forgetta, V., Rempel, H., Malouin, F., Vaillancourt Jr, R., Topp, E., Dewar, K., & Diarra, M. S. (2012). Pathogenic and multidrug-resistant Escherichia fergusonii from broiler chicken. Poultry science, 91(2), 512-525.

Forkus, B., Ritter, S., Vlysidis, M., Geldart, K., & Kaznessis, Y. N. (2017). Antimicrobial probiotics reduce Salmonella enterica in turkey gastrointestinal tracts. Scientific Reports, 7, 40695.

Fuller R. (1992). History and development of probiotics. In Fuller R. (Ed), probiotic, The Scientific Basis. Chapman and Hall, London, pp: 1-8.

Fuller, R. (1989). Probiotics in man and animals. Journal of Applied Bacteriology, 66, 365–378. https://doi.org/10.1111/j.1365-2672.1989.

Ghareeb, K., Awad, W. A., & Böhm, J. (2011). Mycotoxin contamination of feedstuffs-an additional stress factor for broiler chickens. In Animal hygiene and sustainable livestock production. Proceedings of the XVth International Congress of the International Society for Animal Hygiene, Vienna, Austria, 3-7 July 2011, Volume 1 (pp. 403-406). Tribun EU.

Gibson, G. R., & Fuller, R.. (2000). Aspects of In Vitro and In Vivo Research Approaches Directed Toward Identifying Probiotics and Prebiotics for Human Use. The Journal of Nutrition, 130(2), 391S–395S. https://doi.org/10.1093/jn/130.2.391s

Gomis, S. M., Watts, T., Riddell, C., Potter, A. A., & Allan, B. J. (1997). Experimental reproduction of Escherichia coli cellulitis and septicemia in broiler chickens. Avian diseases, 234-240.

Goo, D., Kim, J. H., Park, G. H., Delos Reyes, J. B., & Kil, D. Y. (2019). Effect of heat stress and stocking density on growth performance, breast meat quality, and intestinal barrier function in broiler chickens. Animals, 9(3), 107.

Gross, W. B., & Siegel, H. S. (1983). Evaluation of the heterophil/lymphocyte ratio as a measure of stress in chickens. Avian diseases, 972-979.

Guillot, J. F. (2003). Probiotic feed additives. J. Vet. Pharmacol. Ther, 26, 52-55.

Haghighi, H. R., Gong, J., Gyles, C. L., Hayes, M. A., Sanei, B., Parvizi, P., ... & Sharif, S. (2005). Modulation of antibody-mediated immune response by probiotics in chickens. Clinical and Vaccine Immunology, 12(12), 1387-1392.

Haghighi, H. R., Gong, J., Gyles, C. L., Hayes, M. A., Zhou, H., Sanei, B., ... & Sharif, S. (2006). Probiotics stimulate production of natural antibodies in chickens. Clinical and Vaccine Immunology, 13(9), 975-980.

Hajati H and Rezaei M. (2010). The application of probiotics in poultry production. Inter. J. Poult. Sci., 9:298- 304.

Hart, W. S., Heuzenroeder, M. W., & Barton, M. D. (2006). A study of the transfer of tetracycline resistance genes between Escherichia coli in the intestinal tract of a mouse and a chicken model. Journal of Veterinary Medicine, Series B, 53(7), 333-340.

Hasan, B., Faruque, R., Drobni, M., Waldenström, J., Sadique, A., Ahmed, K. U., ... & Alam, M. (2011). High prevalence of antibiotic resistance in pathogenic Escherichia coli from large-and small-scale poultry farms in Bangladesh. Avian diseases, 55(4), 689-692.

Hill, C., Guarner, F., Reid, G., Gibson, G. R., Merenstein, D. J., Pot, B., Morelli, L., Canani, R. B., Flint, H. J., Salminen, S., Calder, P. C., & Sanders, M. E.. (2014). The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic. Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology, 11(8), 506–514. https://doi.org/10.1038/nrgastro.2014.66

Hossain, M. M., Begum, M., & Kim, I. H. (2015). Effect of Bacillus subtilis, Clostridium butyricum and Lactobacillus acidophilus endospores on growth performance, nutrient digestibility, meat quality, relative organ weight, microbial shedding and excreta noxious gas emission in broilers. Veterinarni Medicina, 60(2), 77-86.

Huja, S., Oren, Y., Trost, E., Brzuszkiewicz, E., Biran, D., Blom, J., ... & Dobrindt, U. (2015). Genomic avenue to avian colisepticemia. MBio, 6(1), e01681-14.

Isolauri E, Salminen S & Ouwehand A C. (2004). Microbial-gut interactions in health and disease. Probiotics. Best. Pract. Res. Clin. Gastroenterol., 18:299-313.

Jha, R., Das, R., Oak, S., & Mishra, P. (2020). Probiotics (Direct-Fed Microbials) in Poultry Nutrition and Their Effects on Nutrient Utilization, Growth and Laying Performance, and Gut Health: A Systematic Review. Animals (Basel), 10(10). https://doi.org/10.3390/ani10101863

Johnson, T. J., Jordan, D., Kariyawasam, S., Stell, A. L., Bell, N. P., Wannemuehler, Y. M., ... & Nolan, L. K. (2010). Sequence analysis and characterization of a transferable hybrid plasmid encoding multidrug resistance and enabling zoonotic potential for extraintestinal Escherichia coli. Infection and immunity, 78(5), 1931-1942.

Johnson, T. J., Wannemeuhler, Y. M., Scaccianoce, J. A., Johnson, S. J., & Nolan, L. K. (2006). Complete DNA sequence, comparative genomics, and prevalence of an IncHI2 plasmid occurring among extraintestinal pathogenic Escherichia coli isolates. Antimicrobial agents and chemotherapy, 50(11), 3929-3933.

Jones, M. L., Tomaro-Duchesneau, C., Martoni, C. J., & Prakash, S. (2013). Cholesterol lowering with bile salt hydrolase-active probiotic bacteria, mechanism of action, clinical evidence, and future direction for heart health applications. Expert opinion on biological therapy, 13(5), 631-642.

Kabir, S. M. (2010). Avian colibacillosis and salmonellosis: a closer look at epidemiology, pathogenesis, diagnosis, control and public health concerns. International journal of environmental research and public health, 7(1), 89-114.

Kapczynski, D. R., Afonso, C. L., & Miller, P. J. (2013). Immune responses of poultry to Newcastle disease virus. Developmental & Comparative Immunology, 41(3), 447-453.

Kaper, J. B., Nataro, J. P., & Mobley, H. L. (2004). Pathogenic escherichia coli. Nature reviews microbiology, 2(2), 123-140.

Kar, J., Barman, T. R., Sen, A., & Nath, S. K. (2017). Isolation and identification of Escherichia coli and Salmonella sp. from apparently healthy Turkey. Int. J. Adv. Res. Biol. Sci, 4(6), 72-78.

Khaksefidi, A., & Ghoorchi, T. (2006). Effect of probiotic on performance and immunocompetence in broiler chicks. The Journal of Poultry Science, 43(3), 296-300.

Khalid, N., Bakhtiar, A., Mehmood, S., Mehmood, H., Sakhawat, S., & Arshad, Z. et al. (2021). Comparative Efficacy of Newcastle Disease's Live Vaccines in Broilers Using Hemagglutination Inhibition (Hi) Test at Jaba Mansehra. Journal Of Medical & Surgical Pathology, 6(5),1000215.

Khalifeh, M. S., Amawi, M. M., Abu-Basha, E. A., & Yonis, I. B. (2009). Assessment of humoral and cellular-mediated immune response in chickens treated with tilmicosin, florfenicol, or enrofloxacin at the time of Newcastle disease vaccination. Poultry science, 88(10), 2118-2124.

Khan, R. U., & Naz, S. (2013). The applications of probiotics in poultry production. World's Poultry Science Journal, 69(3), 621-632.

Kirjavainen, P. V., El-Nezami, H. S., Salminen, S. J., Ahokas, J. T., & Wright, P. F. (1999). The effect of orally administered viable probiotic and dairy lactobacilli on mouse lymphocyte proliferation. FEMS Immunology & Medical Microbiology, 26(2), 131-135.

Lagacé-Wiens, P. R., Baudry, P. J., Pang, P., & Hammond, G. (2010). First description of an extended-spectrum-β-lactamase-producing multidrug-resistant Escherichia fergusonii strain in a patient with cystitis. Journal of clinical microbiology, 48(6), 2301-2302.

Le Gros, F. X., Dancer, A., Giacomini, C., Pizzoni, L., Bublot, M., Graziani, M., & Prandini, F. (2009). Field efficacy trial of a novel HVT-IBD vector vaccine for 1-day-old broilers. Vaccine, 27(4), 592-596.

Lentfer, T. L., Pendl, H., Gebhardt-Henrich, S. G., Fröhlich, E. K. F., & Von Borell, E. (2015). H/L ratio as a measurement of stress in laying hens–methodology and reliability. British poultry science, 56(2), 157-163.

Li, R. F., Liu, S. P., Yuan, Z. H., Yi, J. E., Tian, Y. N., Wu, J., & Wen, L. X. (2020). Effects of induced stress from the live LaSota Newcastle disease vaccination on the growth performance and immune function in broiler chickens. Poultry Science, 99(4), 1896-1905.

Linden, J. (2015). Colibacillosis in Layers: an Overview. The Poultry Site. http://www.thepoultrysite.com/articles/3378/colibacillosis-in-layers-an-overview/ on 22nd January, 2019.

Luna L. (1968). Manual of histological staining methods of the armed forces institute of pathology. 3rd ed. New York: McGraw-Hill; 1-35 p.

Mahmmod, Z. A., Abdulrazaq, H. S., Salem, A. S., & Sideq, R. M. (2014). Effects of supplementation probiotic and dried yogurt powder on growth performance, carcass characteristics, intestinal micro flora and immunity of broiler chickens. Zanco Journal of Pure and Applied Sciences, 26(3), 35-42.

Maiorka, A., Santin, E., Sugeta, S. M., Almeida, J. G., & Macari, M. (2001). Utilization of prebiotics, probiotics or symbiotics in broiler chicken diets. Brazilian Journal of Poultry Science, 3, 75-82.

Matsuzaki, T., Yamazaki, R., Hashimoto, S., & Yokokura, T. (1998). The effect of oral feeding of Lactobacillus casei strain Shirota on immunoglobulin E production in mice. Journal of Dairy Science, 81(1), 48-53.

Maturana, V. G., De Pace, F., Carlos, C., Pires, M. M., De Campos, T. A., Nakazato, G., ... & Da Silveira, W. D. (2011). Suppl 1: Subpathotypes of Avian Pathogenic Escherichia coli (APEC) Exist

as Defined by their Syndromes and Virulence Traits. The open microbiology journal, 5, 55.

Maurer, J. J., Hofacre, C. L., Wooley, R. E., Gibbs, P., & Froyman, R. (2002). Virulence factors associated with Escherichia coli present in a commercially produced competitive exclusion product. Avian diseases, 46(3), 704-707.

Maxwell, M. H. (1993). Avian blood leucocyte responses to stress. World's Poultry Science Journal, 49(1), 34-43.

Miller, P. J., & Koch, G. (2013). Newcastle disease. Diseases of poultry, 13, 89-138.

Mingmongkolchai, S., & Panbangred, W. (2018). Bacillus probiotics: an alternative to antibiotics for livestock production. Journal of applied microbiology, 124(6), 1334-1346.

Mohammed, A., Mahmoud, M., Murugesan, R., & Cheng, H. W. (2021). Effect of a synbiotic supplement on fear response and memory assessment of broiler chickens subjected to heat stress. Animals, 11(2), 427.

Moraes, H. L. D. S., Salle, C. T. P., Padilha, A. P., Nascimento, V. P. D., Souza, G. F. D., Pereira, R. A., ... & Salle, F. D. O. (2004). Infectious bursal disease: evaluation of pathogenicity of commercial vaccines from Brazil in specific pathogen free chichens. Brazilian Journal of Poultry Science, 6(4), 243-247.

Morelli, L., & Capurso, L. (2012).FAO/WHO guidelines on probiotics, 10 years later. Journal of Clinical Gastroenterology, 46, S1–S2. https://doi.org/10.1097/MCG.0b013 e3182 69fdd5.

Morgan, R. W., Gelb Jr, J., Schreurs, C. S., Lütticken, D., Rosenberger, J. K., & Sondermeijer, P. J. (1992). Protection of chickens from Newcastle and Marek's diseases with a recombinant herpesvirus of

turkeys vaccine expressing the Newcastle disease virus fusion protein. Avian diseases, 858-870.

Musa, H. H., Wu, S. L., Zhu, C. H., Seri, H. I., & Zhu, G. Q. (2009). The potential benefits of probiotics in animal production and health. J Anim Vet Adv, 8(2), 313-321.

Nahashon, S. N., Nakaue, H. S., & Mirosh, L. W. (1994). Production variables and nutrient retention in Single Comb White Leghorn laying pullets fed diets supplemented with direct-fed microbials. Poultry Science, 73(11), 1699-1711.

Naji, S. A., Al-Zamili, I. F. B., Hasan, S. A., & Al-Gharawi, J. K. M. (2016). The Effects of Fermented Feed on Broiler Production and Intestinal Morphology. Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science, 39(4).

Nakazato, G., Campos, T. A. D., Stehling, E. G., Brocchi, M., & Silveira, W. D. D. (2009). Virulence factors of avian pathogenic Escherichia coli (APEC). Pesquisa Veterinária Brasileira, 29(7), 479-486.

Nava, G. M., Bielke, L. R., Callaway, T. R., & Castaneda, M. P. (2005). Probiotic alternatives to reduce gastrointestinal infections: the poultry experience. Animal Health Research Reviews, 6(1), 105-118.

Neal-McKinney, J. M., Lu, X., Duong, T., Larson, C. L., Call, D. R., Shah, D. H., & Konkel, M. E. (2012). Production of organic acids by probiotic lactobacilli can be used to reduce pathogen load in poultry.

Nolan, L. K, Barnes, H. J., Vaillancourt, J. P., Abdul-Aziz, T. & Logue, C. M. (2015). Colibacillosis. In: Manual of Poultry Diseases, edited by Brugere-Picoux, J., Vaillancourt, J. P., Shivaprasad, H. L., Venne,D., & Bouzouais, M. AFAS, 301-315.

O'dea, E. E., Fasenko, G. M., Allison, G. E., Korver, D. R., Tannock, G. W., & Guan, L. L. (2006). Investigating the effects of commercial probiotics on broiler chick quality and production efficiency. Poultry Science, 85(10), 1855-1863.

O'Dell, D. A., Carlo, M. A., Kimmitt, A., Bikowski, E., Morris, K. R., & Dolby, A. (2014). A comparison of techniques measuring stress in birds. Virginia Journal of Science, 65(3), 3.

Oelschlaeger, T. A. (2010). Mechanisms of probiotic actions – A review. International Journal of Medical Microbiology, 300(1), 57–62. doi:10.1016/j.ijmm.2009.08.005

Ogbuewu, I., Okoro, V., Mbajiorgu, E., & Mbajiorgu, C. (2019). Yeast (Saccharomyces cerevisiae) and its effect on production indices of livestock and poultry—a review. Comparative Clinical Pathology, 28(3), 669-677.

Ohashi, Y., & Ushida, K. (2009). Health-beneficial effects of probiotics: Its mode of action. Animal Science Journal, 80(4), 361-371.

Olnood, C. G., Beski, S. S., Choct, M., & Iji, P. A. (2015). Novel probiotics: Their effects on growth performance, gut development, microbial community and activity of broiler chickens. Animal Nutrition, 1(3), 184-191.

Ouwehand, A. C., Salminen, S., & Isolauri, E. (2002). Probiotics: an overview of beneficial effects. Lactic acid bacteria: genetics, metabolism and applications, 279-289.

Oyetayo, V. O., & Oyetayo, F. L. (2005). Potential of probiotics as biotherapeutic agents targeting the innate immune system. African Journal of biotechnology, 4(2), 123-127.

Palamidi, I., Fegeros, K., Mohnl, M., Abdelrahman, W. H. A., Schatzmayr, G., Theodoropoulos, G., & Mountzouris, K. C. (2016). Probiotic form effects on growth performance, digestive function, and

immune related biomarkers in broilers. Poultry science, 95(7), 1598-1608.

Palya, V., Kiss, I., Tatar-Kis, T., Mato, T., Felföldi, B., & Gardin, Y. (2012). Advancement in vaccination against Newcastle disease: recombinant HVT NDV provides high clinical protection and reduces challenge virus shedding with the absence of vaccine reactions. Avian diseases, 56(2), 282-287.

Panda, A. K., Reddy, M. R., Rama Rao, S. V., & Praharaj, N. K. (2003). Production performance, serum/yolk cholesterol and immune competence of white leghorn layers as influenced by dietary supplementation with probiotic. Tropical Animal health and production, 35(1), 85-94.

Panth, Y. (2019). Colibacillosis in poultry: A Review. Journal of Agriculture and Natural Resources, 2(1), 301-311. DOI: https://doi.org/10.3126/janr.v2i1.26094

Patterson, J., & Burkholder, K. (2003). Application of prebiotics and probiotics in poultry production. Poultry Science, 82(4), 627–631. https:// doi.org/10.1093/ps/82.4.627

Pelicano, E. R. L., Souza, P., Souza, H., Figueiredo, D., Boiago, M., Carvalho, S., & Bordon, V. (2005). Intestinal mucosa development in broiler chickens fed natural growth promoters. Brazilian Journal of Poultry Science, 7, 221-229.

Popova, T. (2017). Effect of probiotics in poultry for improving meat quality. Current Opinion in Food Science, 14, 72-77. https://doi.org/10.1016/j.cofs.2017.01.008

Portrait, V., Gendron-Gaillard, S., Cottenceau, G., & Pons, A. M. (1999). Inhibition of pathogenic Salmonella enteritidis growth mediated by Escherichia coli microcin J25 producing strains. Canadian journal of microbiology, 45(12), 988-994.

Quinn, P.J., Markey, B.K., Leonard, F. C., FitzPatrick, E.S., Fanning, S., & Hartigan, P. J. (2011). Veterinary Microbiology and Microbial Disease (2nd edition). Wiley-Blackwell, 492-505.

Raghuwanshi, S., Misra, S., & Bisen, P. S. (2015). Indian perspective for probiotics: A review. Indian J. Dairy Sci, 68(3), 195-205.

Rahman, M. M., Das, P. M., Bari, A. S. M., Islam, M. R., & Rahman, M. M. (2003). Pathological investigation of diseases of broilers in some farms of Mymensingh. J Ani Vet Adv, 2(12), 660-665.

Ran, T., Gomaa, W. M. S., Shen, Y. Z., Saleem, A. M., Yang, W. Z., & McAllister, T. A. (2019). Use of naturally sourced feed additives (lactobacillus fermentation products and enzymes) in growing and finishing steers: Effects on performance, carcass characteristics and blood metabolites. Animal Feed Science and Technology, 254, 114190.

Rather, I. A., Choi, K. H., Bajpai, V. K., & Park, Y. H. (2015). Antiviral mode of action of Lactobacillus plantarum YML009 on Influenza virus H1N1. ||| Bangladesh Journal of Pharmacology|||, 10(2), 475-82.

Revolledo, L., Ferreira, A. J. P., & Mead, G. C. (2006). Prospects in Salmonella control: competitive exclusion, probiotics, and enhancement of avian intestinal immunity. Journal of Applied Poultry Research, 15(2), 341-351.

Rodriguez-Siek, K. E., Giddings, C. W., Doetkott, C., Johnson, T. J., & Nolan, L. K. (2005). Characterizing the APEC pathotype. Veterinary research, 36(2), 241-256.

Roselli, M., Finamore, A., Britti, M. S., Bosi, P., Oswald, I., & Mengheri, E. (2005). Alternatives to in-feed antibiotics in pigs: Evaluation of probiotics, zinc or organic acids as protective agents for the

intestinal mucosa. A comparison of in vitro and in vivo results. Animal Research, 54(3), 203–218. doi:10.1051/animres:2005012

Roth, N., Käsbohrer, A., Mayrhofer, S., Zitz, U., Hofacre, C., & Domig, K. J. (2019). The application of antibiotics in broiler production and the resulting antibiotic resistance in Escherichia coli: A global overview. Poultry science, 98(4), 1791-1804.

Russell, S. (2003). The effect of airsacculitis on bird weights, uniformity, fecal contamination, processing errors, and populations of Campylobacter spp. and Escherichia coli. Poultry science, 82(8), 1326-1331.

Sadeghi, A. A., Shawrang, P., & Shakorzadeh, S. (2015). Immune response of Salmonella challenged broiler chickens fed diets containing Gallipro®, a Bacillus subtilis probiotic. Probiotics and antimicrobial proteins, 7(1), 24-30.

Samanya, M., & Yamauchi, K.-e. (2002). Histological alterations of intestinal villi in chickens fed dried Bacillus subtilis var. natto. Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology, 133(1), 95-104.

Sato, K., Takahashi, K., Tohno, M., Miura, Y., Kamada, T., Ikegami, S., & Kitazawa, H. (2009). Immunomodulation in gut-associated lymphoid tissue of neonatal chicks by immunobiotic diets. Poultry science, 88(12), 2532-2538.

Schijns, V. E., van de Zande, S., Lupiani, B., & Reddy, S. M. (2014). Practical aspects of poultry vaccination. In Avian immunology (pp. 345-362). Academic Press.

Seneviratna, P. (1969). Diseases of Poultry (Including Cage Birds) (2nd edition). Bristol: John Wright and Sons Ltd., 68-70.

Singh, K., Kallali, B., Kumar, A., & Thaker, V. (2011). Probiotics: A review. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine, 1(2), S287-S290.

Smith, J. M. (2014). A review of avian probiotics. Journal of avian medicine and surgery, 28(2), 87-94.

Sohail, M. U., Hume, M. E., Byrd, J. A., Nisbet, D. J., Shabbir, M. Z., Ijaz, A., & Rehman, H. (2015). Molecular analysis of the caecal and tracheal microbiome of heat-stressed broilers supplemented with prebiotic and probiotic. Avian Pathology, 44(2), 67-74.

Sohail, M. U., Ijaz, A., Younus, M., Shabbir, M. Z., Kamran, Z., Ahmad, S., ... & Rehman, H. (2013). Effect of supplementation of mannan oligosaccharide and probiotic on growth performance, relative weights of viscera, and population of selected intestinal bacteria in cyclic heat-stressed broilers. Journal of Applied Poultry Research, 22(3), 485-491.

Stavric, S. (1987). Microbial colonization control of chicken intestine using defined cultures. Food technology (USA).

Stenutz, R., Weintraub, A., & Widmalm, G. (2006). The structures of Escherichia coli O-polysaccharide antigens. FEMS microbiology reviews, 30(3), 382-403.

Swayne, D., Nolan, L., Vaillancourt, J.-P., Logue, C., & Barbieri, N. (2020). chapter 18. In Diseases of poultry (pp. 770–830). essay, Wiley-Blackwell.

Tiwari, G., Tiwari, R., Pandey, S., & Pandey, P. (2012). Promising future of probiotics for human health: Current scenario. Chronicles of Young Scientists, 3(1), 17. doi:10.4103/2229-5186.94308

Trafalska, E., & Grzybowska, K. (2004). Probiotics--an alternative for antibiotics? Wiadomosci lekarskie (Warsaw, Poland: 1960), 57(9-10), 491-498.

van Boven, M., Bouma, A., Fabri, T. H., Katsma, E., Hartog, L., & Koch, G. (2008). Herd immunity to Newcastle disease virus in poultry by vaccination. Avian pathology, 37(1), 1-5.

Vegad, J. L. (2015). Poultry Diseases (2nd Edition). CBS Publishers.

Vicuña, E. A., Kuttappan, V. A., Galarza-Seeber, R., Latorre, J. D., Faulkner, O. B., Hargis, B. M., ... & Bielke, L. R. (2015). Effect of dexamethasone in feed on intestinal permeability, differential white blood cell counts, and immune organs in broiler chicks. Poultry science, 94(9), 2075-2080.

Vieco-Saiz, N., Belguesmia, Y., Raspoet, R., Auclair, E., Gancel, F., Kempf, I., & Drider, D. (2019). Benefits and inputs from lactic acid bacteria and their bacteriocins as alternatives to antibiotic growth promoters during food-animal production. Frontiers in Microbiology, 10, 57.

Wang, X., Zhou, Q., Shen, J., Yao, J., & Yang, X. (2015). Effect of difference doses of Newcastle disease vaccine immunization on growth performance, plasma variables and immune response of broilers. Journal of animal science and biotechnology, 6(1), 1-5.

Willis, W. L., Isikhuemhen, O. S., & Ibrahim, S. A. (2007). Performance assessment of broiler chickens given mushroom extract alone or in combination with probiotics. Poultry Science, 86(9), 1856-1860.

Xu, Y., Lai, X., Li, Z., Zhang, X., & Luo, Q. (2018). Effect of chronic heat stress on some physiological and immunological parameters in different breed of broilers. Poultry science, 97(11), 4073-4082.

Yörük, M. A., Gül, M., Hayirli, A., & Macit, M. (2004). The effects of supplementation of humate and probiotic on egg production and quality parameters during the late laying period in hens. Poultry Science, 83(1), 84-88.

Zangana, B. S. R., & Jasim, M. M. (2015). The Effect of Using Three Kinds of Probiotics as Early Feeding On Broilers Chicks Performanc. iraqi poultry sciences journal, 9(1).

Zhang, L., Zhang, R., Jia, H., Zhu, Z., Li, H., & Ma, Y. (2021). Supplementation of probiotics in water beneficial growth performance, carcass traits, immune function, and antioxidant capacity in broiler chickens. Open Life Sciences, 16(1), 311-322.

Zhu, N. H., Zhang, R. J., Wu, H., & Zhang, B. (2009). Effects of Lactobacillus cultures on growth performance, xanthophyll deposition, and color of the meat and skin of broilers. Journal of Applied Poultry Research, 18(3), 570-578.

Zorriehzahra, M. J., Delshad, S. T., Adel, M., Tiwari, R., Karthik, K., Dhama, K., & Lazado, C. C. (2016). Probiotics as beneficial microbes in aquaculture: an update on their multiple modes of action: a review. Veterinary quarterly, 36(4), 228-241.

Abstract

The current study aimed to identify the enhanced effects of ProbChick® on the pathological changes induced experimentally by Escherichia coli bacteria, as well as study the improved effects of ProbChick® on the immune response through vaccinating broiler chicks with Newcastle Lasota strain during four weeks.

The current study included 225 one-day-old broilers divided into two experiments. The first experiment aimed to study the effect of the probiotic on the productive and pathological characteristics of the experimentally induced infection with Escherichia coli, where 100 one-day-old broilers were used for a period of four weeks and distributed randomly. into five equal groups and they were as follows: The first group was considered a control group, where only feed and water were given for the duration of the experiment. The second group was considered as a control group, where the probiotic was given Probchick® via drinking water at a dose of 1 g/L of drinking water daily throughout the experiment period. The third group was also considered a positive control group in which the chicks were orally inoculated with Escherichia coli on the first day at a dose of 0.5 ml at a concentration of 9 * ^{8}10 CFU/ml for each bird orally, and they remained without any treatment throughout the experiment period. The fourth group was considered a treated group, in which the chicks were orally inoculated with Escherichia coli on the first day 0.5 ml at a concentration of 9 * ^{8}10 CFU/ml for each bird orally, and at the seventh day of the experiment the probchick® was given via drinking water at a dose of 1 g/L of drinking water per day for the duration of the experiment. The fifth group was considered as a treated group in which the chicks were orally inoculated with E. coli on the first day 0.5 ml at a concentration of 9 * ^{8}10 CFU/ml for each bird orally, and was given on the same day of the experiment Probchick® via drinking

water at a dose of 1 g/L of drinking water daily for the duration of the experiment.

At the end of the first, second, third and fourth weeks, five chicks were taken and the weekly average weight, weight gain rate, feed consumption and feed conversion ratio were measured, the relative weight of each of the liver and kidneys was calculated, samples were taken from the liver and kidneys and placed in 10% neutral buffer formalin to conduct the histopathological study of them.

The second experiment, it included 125 chicks, which were divided into five groups. The first group was considered as control group, where kept only feed and water were given for the duration of the experiment. The second group was considered as a control group, where the probiotic was given ProbChick® via drinking water at a dose of 1 g/L of drinking water daily throughout the experiment period. The third group was considered a positive control group that was vaccinated with Newcastle Lasota strain at a dose of 10^6 (EID), and remained without any treatment throughout the experiment period. The fourth group was considered a treated group, the chicks were vaccinated with Newcastle Lasota strain vaccine at a dose of 10^6 (EID) at seventh day and on the fourteenth day of the experiment the probiotic ProbChick® was given through drinking water at a dose of 1 g/L of drinking water daily throughout the experiment period. The fifth group was considered as treated group, the chicks were inoculated with Newcastle Lasota strain virus at a dose of 10^6 (EID) at seventh day and on the same day the probiotic ProbChick® was given via drinking water at a dose of 1 g/L of drinking water daily throughout the experiment period.

At the end of each of the first, second, third and fourth weeks, five chicks were taken and the weekly average weight, weight gain rate, feed consumption and feed conversion ratio were measured. Five chicks were also euthanized and blood samples were collected, and a blood smear was made

that was confirmed with methyl alcohol for the purpose of differential leukocytes count, calculating the stress factor, calculating the relative weight of each of the spleen and the bursa of Fabricia, on the first day and the end of each weeks, blood samples were collected from the chicks for the purpose of measuring the level of antibodies against Newcastle disease using the enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) test.

The results of the first experiment showed a significant increase for the group treated with the probiotic only over the rest of the groups in the average weekly weight, the weekly weight increase and the feed conversion ratio in the fourth week of the experiment at a rate of 1610.0 ± 6.9 g, 612.3 ± 5.6 g, 1.34 ± 0.21 respectively, as for the relative weight of the liver and kidney, the third, fourth, and fifth groups showed significant to the rest of the two groups, the results of the gross examination of the third group showed paleness of the liver in the first week and in the second week also showed paleness of the liver was observed with severe congestion in the kidneys, and in the third and fourth week, the paleness of the liver continued with subcapsular hemorrhage In addition to the paleness of the kidneys, as for the fourth and fifth groups, paleness of the liver was observed in the first and second weeks, and in the third and fourth weeks, there is no gross pathological changes were recorded. As for the histopathological changes, the study indicated that there were no histological changes in the liver and kidney sections for both the control group and the probiotic group, as for the three groups experimentally infected with Escherichia coli multiple histopathological changes were recorded for both the liver and kidney sections.

The results of the second experiment indicated that there was no significant difference between the control group and the three groups vaccinated with the Newcastle vaccine in terms of average weight and weekly weight gain, as for the relative weight of the spleen and the bursa of

fabricius there is no significant difference between the control group and the group treated with the probiotic only, and for the stress factor it was noted that the groups treated with the probiotic were significant to the control group, and the results showed a significant increase in the level of antibodies against Newcastle disease for the two groups treated with the vaccine and the probiotic.

our conclude from the current study showed that the administration of the probiotic ProbChick® in broiler chicks caused an increase in the rate of weekly average weight and the average of weekly weight gain as well as improving the feed conversion ratio compared to the control and other groups, and the administration of the probiotic improved the gross pathological and histological picture when compared to the experimentally infected group with *E. coli* it was noted that the groups that received the probiotic had reduced severity of lesions compared to the group that did not receive the probiotic, and the administration of the probiotic also contributed to improving the stress factor compared to the control group, and the administration of the probiotic Contributed to an increase in the concentration of antibodies when vaccinated with the Newcastle vaccine and also contributed to reducing the level of low levels of antibodies against Newcastle disease in the group that received the vaccine dose at the same day when compared to other groups, which helps in prolonging the duration of immune immunization in those groups.

Effect of ProbChick® on pathological changes induced experimentally by *E. coli* infection and immunological response in broiler

A Thesis Submitted

By

Ali Riyadh Mohammed Al-Hamdani

To
The Council of the College of Veterinary Medicine
University of Mosul
In
Partial Fulfillment of the Requirements
For the Degree of Master of Science
In
Veterinary Medicine / Poultry Disease

Supervised by

Professor

Dr. Saevan Saad Al-Mahmood

2022 AD 1444 AH

University of Mosul

College of Veterinary Medicine

Effect of ProbChick® on pathological changes induced experimentally by *E. coli infection* and immunological response in broiler

Ali Riyadh Mohammed Al-Hamdani

MSc/Thesis

Veterinary Medicine / Poultry Diseases

Supervised by

Professor

Dr. Saevan Saad Al-Mahmood

2022 AD 1444 AH