

– المقدمة Introduction

شهدت صناعة الدواجن تطوراً سريعاً في السنوات الماضية، ومازالت تتطور وتنمو بسرعة كل يوم. وقد ارتبطت ارتباطاً وثيقاً مع الإنتاج الاقتصادي المتوازن والمقترن باستخدام الأساليب الحديثة في العناية العلمية بالدواجن ومكافحة أمراضها. ويعود هذا التطور الكبير إلى جهود عدد كبير من المراكز البحثية للشركات الخاصة التي أوجدت صناعة موجهة ومتكاملة، وبسبب الطبيعة المركزة لهذه الصناعة فقد استثمرت فيها مبالغ كبيرة من المال في التربية والإنتاج كما اكتسبت البرامج الوقائية ومكافحة أمراض الدواجن الطابع الحيوي في السنوات الماضية .

وتتمثل الخسائر الاقتصادية الناجمة عن أمراض الدواجن في تكاليف المعالجات الدوائية والنفوق وانخفاض معامل التحويل العلفي، وانخفاض أوزان الدجاج وانخفاض إنتاج البيض، وانخفاض معدل الفقس وتدني نوعية لحم الدجاج المذبوح. هذا ولا بد عند وضع أي برنامج لمكافحة المرض من معرفة حدوث وتوزع الأمراض المختلفة في منطقة جغرافية محددة. مع التنويه إلى أنه لا يوجد برنامج مكافحة ناجح دون وجود نظام مراقبة مستمر وترشيد متواصل، لذلك فإن المعرفة والجهود الجماعية للمراقبين الحقلين والأطباء البيطريين والمختصين في مجال الأحياء الدقيقة والتشخيص المخبري المبكر وتربية وأمراض الدواجن ذات أهمية كبيرة في نجاح صناعة الدواجن.

من خلال ما تقدم تتضح أهمية الأبحاث التي تُعنى بأمراض الدواجن المختلفة ذات الأهمية الاقتصادية، ومن بين هذه الأمراض تلك التي تؤثر على الإنتاج بشكل سلبي كمرض التهاب المفاصل عند الدجاج Avian Arthritis والذي ينجم عن مسببات مرضية مختلفة منها جرثومية كالعنقوديات *Staphylococcus spp.*، والعقديات *Streptococcus spp.*، والإشريكية القولونية *Escherichia coli*، والمفطورة الزليلية *Mycoplasma synoviae*، والسلمونيلة *Salmonella spp.*، والبستوريلة *Pasteurella spp.*، ومنها فيروسية كفيروس الريو الطيري Reo virus الذي يسبب التهاب المفاصل والتهاب غمد الوتر الفيروسي Viral tenosynovitis and arthritis، ومنها مسببات غذائية مثل نقص فيتامين البانتوثيونيك ونقص فيتامين B2 وخلل النسبة بين الكالسيوم والفوسفور الذي ينجم عنه الكساح، ونقص فيتامين D الذي ينجم عنه لين العظام. وستعرض هذه الدراسة هذا البحث أهم المسببات الجرثومية لمرض التهاب المفاصل.

أكدت الدراسات المرجعية في السنوات السابقة أن مرض التهاب المفاصل أصبح واحداً من الأمراض المهمة في الدواجن، ويعود هذا إلى سعي المربين الدائم للحصول على أفضل وزن ممكن في طيور الدجاج والحبس وغيرها بأقل مدة ممكنة من خلال اختيار السلالات ذات القدرة على التحويل الغذائي السريع، مما أدى إلى انعكاس هذا الأمر سلباً على صحة الطيور وظهور مشاكل الأرجل المختلفة، الأمر الذي جعل الدجاج عرضة للخمج بالمسببات المرضية المختلفة كالعنقوديات على سبيل المثال (Jensen & Skeeles, 1998).

وتكمن خطورة هذه المسببات الجرثومية المرضية في أمرين اثنين:

الأول يتعلق بالصحة العامة، إذ وجد أن معظم حالات التسمم المعوي عند الإنسان كانت بسبب العنقودية الذهبية *staph. aureus* (Le Loir et al., 2003) والإشريكية القولونية *E. coli* (Doyle & Schoeni, 1987) والسلمونيلة والعقديات (المكورات المعوية *Enterococcus*) بما تنتجه من ذيفانات معوية، وغيرها من المسببات الجرثومية، والتي يعد أحد مصادرها مسالخ الدواجن أثناء الذبح والتوضيب، إذ شكّلت الدواجن ومنتجاتها على سبيل المثال (80%) من حالات الإصابة بالسلمونيلة عند الإنسان في البلدان المتقدمة (Javed et al., 1990; Nabbut, 1993; Mayahi et al., 1995; Hoque et al., 1997). وفي السنوات الأخيرة سببت حالات الإصابة بالسلمونيلة ملهية الأمعاء *S. enteritidis* رعباً شديداً في انكلترا وبعض البلدان الأوربية نظراً لما نتج عنها من وفيات بشرية (Andrews & Baumler, 2005; Arun, 2007; Coburn et al., 2007) وقد تم إعدام قطاع كامل للدواجن للسيطرة على هذا النوع من السلمونيلة (Terayama et al., 1977; Gibbs et al., 1978; Raska et al., 1981; Harvey et al., 1982; Evans et al., 1983; Ray & Bhunia, 2008). ولقد وجد الباحثان (Hefnawy & Sabah, 1990) أن لحم الدجاج المطبوخ الجاهز كان ملوثاً بجراثيم المكورات المعوية البرازية *Enterococcus faecalis* بمعدل (16.67%). كما أثبتت الدراسات أن وجود أعلى معدل من المكورات موجبة الغرام كان لجراثيم المكورات المعوية في عينات اللحم أثناء عملية التوضيب (Sandhu, 1988). أما الأمر الثاني فيكمن في الأهمية الاقتصادية إذ يشكل هذا المرض مشكلة واسعة الانتشار في العالم عند الدجاج والحبس ويسبب خسائر اقتصادية كبيرة تؤدي إلى انخفاض نسبة الإخصاب والفقس عند قطعان الأمات ونقص الوزن وانخفاض إنتاج البيض وتلوث الذبائح في المسلخ (Mutalib et al., 1983 a,b) إضافة إلى الخسائر الناتجة عن استبعاد أجزاء من الذبيحة

نتيجة امتداد وتوغل الإصابة في أماكن مختلفة منها. مع التنويه إلى أن الطيور المصابة قد تموت من الجوع والعطش لعدم قدرتها على المشي وبالتالي امتناعها عن تناول العلف والماء. وبما أنه لا توجد دراسة حقلية أو مخبرية موثقة عن وجود هذا المرض وعن مسبباته الجرثومية المتنوعة وخطورتها، فإن هذه الدراسة سوف تدعم وضع خطط لاستراتيجيات التحكم بهذا المرض من خلال دراسة أهم المسببات الجرثومية المشاركة في إحداث هذا المرض وبالتالي الإقلال من الخسائر في مزارع الدواجن.

أهداف البحث:

- 1- تشخيص مرض التهاب المفاصل حقلياً من خلال الأعراض المرضية والآفات التشريحية عند أمات دجاج اللحم و دجاج اللحم في مناطق مختلفة من سوريا.
- 2- عزل بعض المسببات الجرثومية على أوساط الزرع الخاصة من الحالات المشتبهة حقلياً وتحديد هوية الجرثوم.
- 3- التشخيص المصلي للمفطورة الزليلية باستخدام اختبار التراص على الصفيحة واختبار الإليزا.
- 4- تحليل النتائج إحصائياً و مناقشتها.

Literature Review المرجعية

أطلق الباحثون (Pattison, 1992; Joiner et al., 2005) مصطلح ضعف الأرجل Leg weakness أو العرج Lameness على اضطرابات الهيكل العظمي Skeletal problems عند الدجاج. تحدث اضطرابات الهيكل العظمي عند دجاج اللحم وأمات دجاج اللحم وقطعان البياض التجاري بشكل شائع، وتسبب العرج وألماً ينتج عنه اختلال وظيفي آلي حيوي biomechanical dysfunction ينتج عنه ضعف نمو ومعدل نفوق مرتفع بسبب الجوع والتجفاف، كما تؤثر هذه الاضطرابات على الهيكل العظمي والعضلي والجهاز العصبي (Riddell, 1997).

وتشمل هذه الاضطرابات إصابات مهمة وإنذارات بالغة الخطورة تتضمن نخر رأس الفخذ Femoral head necrosis، وإصابة مفصل العرقوب infected hock، والتهاب المفاصل والتهاب غمد الوتر الناجم عن العنقوديات وعن القولونيات (Staphylococcus/Coliform arthritis/tendinitis)، الأرجل الملتهبة Twisted legs، والتتكس الغضرفي الظنبوبي Tibialdyschondroplasia، وانزلاق الفقار Spondylolisthesis (التواء خلفي kinky back)، والتهاب نقي العظم Osteomyelitis الناجم عن (الإشريكية القولونية، السلمونية، العنقوديات)، وانزلاق الوتر Slipped tendon، وتخلخل العظام Osteoporosis، ومرض المفصل الانحلالي Degenerative joint disease، والتهاب الجراب القصي Keel bursitis (Pattison, 1992).

ولقد أثبت الباحثون (Kestin et al., 1992) في دراسة لقطعان دجاج اللحم في الولايات المتحدة الأمريكية تزايد اضطرابات الهيكل العظمي بمعدل (90%)، كما تم رفض (6%) من ذبائح دجاج اللحم في المسلخ بسبب حالات مرض التهاب المفاصل. هذا وأكد (Andreasen, 2008) أن العنقودية الذهبية Staph. aureus من أكثر الجراثيم عزلاً من المفاصل Joints، وأعمدة الأوتار Tendon sheaths، وخراج القدم Bumble foot والتهاب العظم والنقي Osteomyelitis.

كذلك بينت دراسة من قبل الباحث (Mulders et al., 2010) أن (35%) من طيور دجاج اللحم كانت إيجابية لمرض العنقوديات عند وصولها للمسلخ.

كما أشار الباحث (Feizi et al., 2012) إلى انتشار عزلات العنقوديات الذهبية في جثث أمات دجاج اللحم خلال عام 2010 في إيران.

كذلك استطاع الباحث (Nemati et al., 2009) عزل العنقوديات الذهبية من أمات دجاج لحم مصاب بالتهاب غمد الوتر العنقودي والتهاب المفاصل.

هذا وقد لاحظ الباحث (Yogarathnam, 1995) أن (19.5%) من الحالات المستبعدة نتيجة الهزال كانت بسبب اضطرابات الأرجل و (20%) من ذبائح دجاج اللحم المستبعدة كانت نتيجة اضطرابات الأرجل. ويعد الباحثان (Nairn & Watson, 1972) أول من أشار إلى التهاب العظم والنقي كسبب للعرج في قطعان دجاج اللحم التجارية في أستراليا.

وفيما بعد تمت الإشارة إلى أن نخر الغضروف الجرثومي المترافق مع التهاب العظم والنقي (Bco) Bacterial chondronecrosis osteomyelitis في أستراليا والولايات المتحدة الأمريكية وكندا وأوروبا يعد سبباً هاماً للعرج عند دجاج اللحم. وقد أظهرت دراسات الأنظمة الحديثة لتشخيص العرج عند الطيور في شمال إيرلندا أن السبب الأكثر شيوعاً للعرج كان نخر الغضروف الجرثومي (Bco) ، إذ وجد في (17.3%) من الطيور العرجاء وذلك حسب ما أفاد الباحثان (McNamee & Smyth, 2000).

ولقد أثبتت الباحثة (القرواني، 2008) أن أكثر المسببات الجرثومية شيوعاً كانت العنقودية الذهبية. وأشارت إلى أن الإشريكية القولونية والعنقوديات سالبة المخثرات Coagulase negative والعقديات يمكن أن تشارك أحياناً في إحداث المرض، وبشكل نادر جرائم أخرى.

شخص الباحثان (Riddell & Springer, 1985) العرج في غرب كندا في (51) قطعاً من دجاج اللحم وكان معدل العرج (0.46-4.08%). وبلغ معدل حدوث تشوهات الهيكل العظمي في هذه الدراسة (1.72%). كما تمت الإشارة في دراسات سابقة في بريطانيا وشمال إيرلندا إلى الارتباط بين الجرائم الممرضة (سلمونيلة، مفطورات، عنقوديات، عقديات، إشريكية قولونية) وحالات نخر الغضروف الجرثومي (Bco) في قطعان دجاج اللحم (Thorp et al., 1993; McNamee, 1998; McNamee et al., 1998). في شواهد الخمج التجريبي للطيور من قبل الباحث (McNamee & Smyth, 2000) أثبت أن خمج الطيور بفيروس مثبط للمناعة من مثل فيروس فقر الدم المعدي عند الدجاج وفيروس مرض الجراب المعدي يزيد من احتمال حدوث المرض. كما أكد الباحث وجود ارتفاع معدل حدوث لمرض نخر الغضروف الجرثومي (Bco) في الطيور المعدّة للفقس من بيض أرضي، كما اعتبر حدوث التجريم

الدموي شرطاً أساسياً لحدوث مرض نخر الغضروف الجرثومي (Bco)، وأن معظم الحالات تصاب وسطياً بعمر (35) يوماً، كما أشار إلى أن تطبيق الإجراءات الوقائية والعلاجات اللازمة للقطعان المصابة يمكن أن ينقص الخسائر الناجمة عن التسمم الدموي الجرثومي وأكد على ضرورة تطبيق الإجراءات الصحية في مزارع الأمات وفي المفاصل للسيطرة على حدوث المرض. هذا وقد وجد الباحثان (Nairn & Watson, 1972) حالات التهاب مفاصل في دجاج لحم بعمر (4-8) أسابيع. كما سجل الباحثون (Griffiths et al., 1984) حالتين من التهاب المفصل والتهاب غمد الوتر Tenosynovitis and arthritis في طيور عمرها ما بين (35-45) يوماً.

أما الباحثون (Thorp et al., 1993; Thorp & Waddington, 1997) فقد شخصوا مرض نخر الغضروف الجرثومي (Bco) بعمر (34-70) يوماً. بينما أكد الباحثون (McNamee et al., 1999) أن نزوة حدوث المرض تكون بعمر (5) أسابيع.

كما قام الباحثان (Awan & Matsumoto, 1998) بعزل العنقوديات الذهبية من دجاج اللحم بعمر (6) أسابيع.

وأفاد الباحث (Huang et al., 2002) أن أكثر الأعمار إصابة بمرض التهاب المفاصل عند أمات دجاج اللحم كان بعمر (6-12) أسبوعاً، وأن معدلات نفوق الدجاج نتيجة التهاب المفاصل العنقودي تتراوح ما بين (3-20%).

وقد وصف الباحثون (Thorp et al., 1993) والباحثون (Mutalib et al., 1983 a) الأعراض السريرية لمرض التهاب المفاصل، وسجلوا العلامات المبكرة للمرض على شكل انتفاش ريش، وتدلّي الرأس، وانغلاق العيون، وارتفاع حرارة الجسم، ثم العرج في إحدى أو كلتا الرجلين مع اعتماد الطائر على أحد جناحيه أو كليهما لدعم حركته مع إصدار أصوات مميزة نتيجة الألم الناجم عن الضغط على الجهة المصابة أثناء المشي، وهذا ما أكده الباحث (Butterworth, 1999)، وتجدر الإشارة هنا إلى أن هذه الطيور تكون في طريقها إلى النفوق إما نتيجة لعجزها عن المشي والوصول إلى المعالف والمشارب أو بسبب الإنتان الدموي الحاد. أما الطيور التي تبقى على قيد الحياة في طور الإصابة الحاد فقد تميز عندها المرض كما وصفه الباحثون

(Emslie et al., 1983; Mutalib et al., 1983 a,b; Smyth & McNamee, 2001) بتورم وسخونة المفاصل وخاصة مفصل العرقوب مع ألم شديد فيها، والذي يؤدي إلى انعدام قدرة الطائر على الوقوف أو المشي فيجلس على مفاصل العرقوب وتصبح الطيور المصابة ضعيفة الاستجابة للمنبهات الخارجية، وينخفض تناولها للعلف والماء بشكل حاد، ويتبع ذلك النفوق خلال (2-5) أيام بعد ظهور هذه الأعراض.

أما الباحثان (Miller & Jensen, 2001) فقد أكدوا أن الأعراض السريرية عند أمات دجاج اللحم في الأسبوعين الأوليين من العمر تظهر على شكل هبوط عام مع نفوق عالٍ والتهاب السرة التي تبدو رطبة ومنفخة، أما الإصابة التي تنتج عن قص المهماز أو الإصبع الخلفي فتكون على شكل انتفاخ واحمرار في وسادة القدم يمتد من الإصبع وحتى مفصل العرقوب (فتصاب هنا الأوتار الباسطة للأصابع) كما قد تمتد الإصابة إلى أعلى مفصل العرقوب فتصاب الأوتار القابضة للأصابع بالإضافة إلى تورم واحتقان أغمدة الأوتار والأنسجة المحيطة بها.

أما الآفات التشريحية المرضية **Gross lesions** فقد وصفت من قبل الباحثين

(Smyth & McNamee, 2001) عند فتح مفصل العرقوب ومنطقة الأوتار على شكل نضح التهابي أبيض كريمي إلى مصفر وصولاً إلى مرحلة التجبن داخل المفصل وحوله وفي منطقة الأوتار وأغمدتها مع توذم وسماكة الأغشية الزليلية التي تتليف مع تقدم الإصابة.

أما آفات العظام فقد تضمنت كما وصفها الباحثون (Nairn, 1973, Mutalib et al., 1983b) مناطق بؤرية صفراء باهتة ممثلة بنضح تجبني، وتكون الأماكن المصابة من العظم هشة سهلة الكسر، وغالباً ما ينفصل رأس عظم الفخذ عن جسم العظم بكسره من العنق نتيجة لما يدعى نخر رأس عظم الفخذ Femoral head necrosis أو نخر الغضروف الجرثومي (bacterial chondronecrosis) (Butterworth, 1999; McNamee & Smyth, 2000).

من الآفات المرضية الأكثر شيوعاً التي لاحظها الباحث (Pattison, 1992) نخر رأس عظم الفخذ بمعدل (38%) يتبعه إصابة مفصل العرقوب بمعدل (13%) وانشاء الأرجل بمعدل (11%) وسوء التغضرف الظنبوبي بمعدل (7%).

سجل الباحث (McNamee, 1998) معدل حدوث الآفات التشريحية في الطيور المصابة فوجد أن معدل الإصابة في عظم الفخذ الأيمن (63.1%) يليها العظم الظنبوبي الرسغي الأيمن Tibiotarsus (40.3%) وعظم الفخذ الأيسر (36.8%) والعظم الظنبوبي الرسغي الأيسر (19.3%) وكانت الآفات موجودة في الأماكن الأربعة السابقة بمعدل (21%) من الطيور، وكانت موجودة في مكانين بمعدل (15.8%) من الطيور، وموجودة في مكان واحد بمعدل (63.2%) من الطيور.

أجرى الباحثون (McNamee et al., 1998) دراسة حول حالات العرج والتهاب المفاصل في قطعان دجاج اللحم التجاري بعمر (6) أسابيع، حيث تم فحص (44) من الطيور العرجاء بعد النفوق وقاموا بالعزل الجرثومي من النهايات الدانية والقاصية للفخذ حيث كان معدل العزل من النهاية الدانية للفخذ (18.18%) من الطيور، وكان في النهاية القاصية للعظم القصي الرسغي بمعدل (20.4%) من الطيور، وكان عزل الجراثيم موجبة الغرام من كل الآفات، إذ عزلت العنقودية الذهبية من (62.5%) من الآفات، كما سجلت تشوهات مفصل العرقوب بمعدل (13.6%). ولقد أشار الباحثون (Huang et al., 2002; Liu and Ning, 2006; Yang et al., 2006; Grahama et al., 2009; Wright & Nair, 2010) إلى أن أغلب المسببات المرضية المعزولة من داخل المفصل عند الدجاج المصاب بالتهاب المفاصل هي مسببات مرضية جرثومية تعود للمكورات العنقودية والمكورات المعوية.

وتعد جراثيم العنقودية الذهبية الأكثر شيوعاً في التهاب المفاصل الجرثومي والأرجل عند الدجاج -EI- (nasser et al., 1994; Skeeles, 1997; Huang et al., 2002; Wladyka et al., 2011; Gu et al., 2012).

كما أكد الباحث (Riddell, 1997) أن ذراري العنقوديات تعد من الجراثيم الأكثر عزلاً من حالات التهاب المفاصل والتهاب العظم والنقي والتهاب غمد الوتر في دجاج اللحم في غرب كندا .

كذلك شخص الباحث (Feizi et al., 2012) مرض التهاب المفاصل عند أمات دجاج اللحم في إيران (في محافظة شرق أذربيجان) بالدرجة الأولى من خلال الأعراض السريرية كالعرج والتهاب المفاصل خاصة مفصل العرقوب والقدم، وبالدرجة الثانية من خلال الصفة التشريحية، إذ سجلت هذه الدراسة 12 (85.71%) مزرعة كانت إيجابية لانتشار العنقوديات من أصل (14) مزرعة خضعت للدراسة، ومزرتين (14.29%) كانتا سلبيتين لهذه الجراثيم، وقد تم العزل الجرثومي من المفاصل ونقي العظم.

أشار الباحث (Skeeles, 1997) إلى أن أنواع جراثيم العنقوديات تعد متعايشة طبيعياً على الجلد والأغشية المخاطية في الدواجن ومتواجدة دائماً في بيئتها (المفاصق ومزارع التربية والمسالخ). ويحدث خمج العنقوديات في الدواجن على مستوى العالم ويصيب كل أنواع الطيور (Andreasen, 2008). فقد وجدت ذراري العنقوديات بشكل كبير في بيئة الدواجن وكان أكثرها شيوعاً العنقودية الذهبية Staph. aureus إذ أن هذه الجراثيم متعايشة مع الطيور في بيئة المزرعة وفي جميع بيئات الدواجن حيث تقف وتربى وتوضب. وهي توجد بشكل طبيعي على الجلد والأغشية المخاطية للطائر (في الأنف وعلى الأقدام وعلى زغب الصيوان الفاقسة) وعلى أسطح المعدات وفي هواء المفاصق وهواء وفرشة مساكن الدواجن. ومعظمها يعد من النبيت الطبيعي ولها خاصية تثبيط بعض الكائنات الممرضة الأخرى من خلال ظاهرة التداخل أو الاستبعاد التنافسي (Andreasen, 2008) Interference or competitive exclusion، كما أن لبعضها القدرة على التحول إلى الشكل المرضي نتيجة عوامل الإجهاد والإنهاك إذا ما تم دخولها عن طريق الجلد أو الأغشية المخاطية. وينتقل الخمج عن طريق البيض الملوث وكذلك عن طريق العدوى الأفقية بالتماس المباشر بين الطائر السليم والطائر المصاب واستنشاق الهواء الملوث بالجراثيم وبالطرق الآلية عن طريق الحشرات الخارجية مثل القمل والقراد والناموس. وأيضاً عن طريق الانتقال العمودي حيث عزلت هذه الجراثيم من السائل المنوي للديوك المصابة (Smyth & McNamee, 2001). ويظهر مرض التهاب المفاصل وأغمة الأوتار الناجم عن العنقوديات بالشكلين الحاد والمزمن.

أما معدل حدوث التهاب المفاصل الناجم عن العنقوديات فيتراوح بين (0.5-20%) حسب ما ذكر الباحثون (El-nasser et al., 1994; Skeeles, 1997; Huang et al., 2002; Wladyka et al., 2011; Gu et al., 2012). وتحدث الإصابة بالتهاب المفاصل الناجم عن العنقوديات بعمر (6) أسابيع إلى (12) أسبوعاً عند الدجاج بسبب جرح مزمن أو كمرض ثانوي (Andreasen, 2008).

تنمو جراثيم العنقوديات بشكل أساسي على الأغار الدموي (دم أغنام 5%) ومعظم ذراري العنقودية الذهبية تكون منتجة لذيغان التحلل الدموي بيتا β ، والعنقوديات الأخرى غالباً ما تكون غير محللة للدم، كما تنمو على الوسط التمييزي للعنقوديات أغار المانيتول المالح Salt mannitol agar على شكل مستعمرات صفراء اللون مخمرة سكر المانيتول، وتتم تنقية العزلات على أغار الصويا المهضومة (TSA) Tryptic soy agar، ويعد اختبار المخثرات Coagulase test اختباراً لتحديد الأمراض لتفريق Staph. aureus الممرضة عن غيرها من العنقوديات المتعايشة (Quinn et al.,

(Osman, 2006; 2004 . هذا وتسبب جراثيم العنقوديات أمراضاً متنوعة عند طيور الدجاج والحش وأنواع الطيور الأخرى وتتضمن هذه الأمراض: الإلتان الدموي Septicaemia، التهاب المفاصل والتهاب غمد الوتر Arthritis and tenosynovitis، نخر الغضروف الجرثومي والتهاب العظم والنقي Bacterial chondronecrosis and osteomyelitis، التهاب الجلد الغنغريني Gangrenous dermatitis، خمج كيس المح Yolk sac infection، خراجات تحت الجلد Subcutaneous abscesses، خراج القدم Bumble foot، نخر العرف Comb necrosis، كما أن العنقوديات غالباً ما تترافق مع حالات التهاب شغاف القلب Endocarditis، والأورام الحبيبية Granulomas، وقد عزلت من أجنة نافقة في البيض ومن التهاب الجفن Blepharitis، والتهاب الملتحمة Conjunctivitis، وكسبب جرثومي ثانوي في متلازمة تورم الرأس Swollen head (SHS) syndrome، (Smyth & McNamee, 2001).

أما أكثر الأماكن تعرضاً للإصابة بجراثيم العنقوديات فهي العظام وأغدة الأوتار والمفاصل، خاصة العظم الرسغي القصي Tibiotarsal ومفصل العرقوب Hock joint.

قامت الباحثة (القرواني، 2008) بدراسة تضمنت عزل وتشخيص جراثيم العنقوديات من أمات دجاج اللحم في سورية والتي تعاني من العرج، حيث تم في هذه الدراسة عزل 233 (74.7%) عذلة من العنقوديات من مجموع العزل الجرثومي 278 (89.1%) من (312) عينة مفصل من طيور تعاني من التهاب مفاصل، أما معدل العزل لجراثيم العنقوديات من إجمالي العزلات الجرثومية فقد كانت 233 (83.8%)، منها 198 (85%) عذلة عائدة لجراثيم العنقوديات الذهبية، و16 (6.9%) عذلة لجراثيم العنقوديات المتوسطة Staph. intermedius و12 (5.1%) عذلة لجراثيم العنقوديات الدجاجية Staph. gallinarum وعذلة واحدة (0.4%) لجراثيم العنقوديات البشرية Staph. epidermidis . و55 (16.2%) جراثيم أخرى.

قام الباحثون (Thorp et al., 1993) بالعزل الجرثومي من آفات الطرف الداني لعظم الفخذ من طيور مصابة بمرض نخر الغضروف الجرثومي المترافق مع التهاب العظم والنقي Bacterial chondronecrosis with osteomyelitis (Bco) وكانت نتائج هذا العزل (22.2%) عنقوديات إيجابية المخترز و(13.3%) جراثيم الإشريكية القولونية وجراثيم أخرى. كما أثبتت الدراسات التي أجراها الباحثون

زيادة (McNamee & Smyth, 2000; Weese & Duijkeren, 2010; Fitzgerald, 2012) معدل حدوث مرض نخر الغضروف الناجم عن العنقوديات المترافق مع التهاب العظم والنقي عند دجاج اللحم .

أفاد الباحثان (McNamee & Smyth, 2000) بارتباط الآفات المرضية بشكل شائع بصفات نمو العظام الطويلة وخاصة صفيحة النمو للعظم الداني للفخذ والعظم القصي الرسغي لكن من الممكن أن تصاب عظام أخرى، والآفات التي كانت ظاهرة للعين المجردة كانت فقط في (67.40%) من حالات العرج .

قام الباحثون (Joiner et al., 2005) بدراسة على (88) طائر أمت دجاج لحم تعاني من العرج وكان العرج ناجماً عن التهاب المفاصل Arthritis والتهاب غمد الوتر Tenosynovitis والتهاب العظم والنقي الظنبوبي الرسغي أو الفخذي أو كليهما Femoral or tibiotarsal (or both) osteomyelitis في 86 (97.7%) طائراً من أصل (88) طائراً مصاباً بالعرج كما تم الحصول على (95) عذلة جرثومية من العنقوديات والإشريكية القولونية وأنواع أخرى من 83 (94.3%) عينة من أصل (88) طائراً مصاباً بالعرج، و 4 (11.8%) عزلات جرثومية من (34) طائراً من طيور الشاهد Control.

كذلك تم عزل العنقوديات من (72.6%) من آفات الهيكل العظمي وكان الراجح منها العنقودية الذهبية بمعدل (38.9%)، وكان عدد عزلات العنقودية الذهبية 43 (45.3%) من أصل (95) عذلة جرثومية. وكان معدل الإصابة بالعرج في الذكور في 57 (64.7%) طائراً من أصل (88) حالة مصابة سريرياً.

هذا ولابد من الإشارة إلى أن إصابات ضعف الأرجل والعرج عند الدجاج تسبب خسائر اقتصادية كبيرة لمنتجي الدواجن (McNamee & Smyth, 2000; Fitzgerald, 2012)، حيث قدرّت الخسائر الاقتصادية في طيور الذكور المصابة بمرض نخر الغضروف الجرثومي (Bco) بـ (0.75%) من مجموع الطيور.

أما بالنسبة للتشخيص التفريقي Differential Diagnosis فمن الممكن أن يتشابه خمج العنقوديات مع خمج الإشريكية القولونية والبستوريلة متعددة النفوق والسلمونيلة جالنياروم والمفطورة الزليلية وفيروسات الريو أو أي خمج آخر للعظم أو المفاصل يرتبط بالفقس أو يرتبط بجرح آلي أو يسبب تسمماً دموياً.

من المسببات الجرثومية أيضاً لمرض التهاب المفاصل عند الدجاج جراثيم العقديات *Streptococcus spp.* وهي تسبب مرض العقديات الواسع الانتشار في العالم والذي يظهر بشكلين حاد ومزمن وبمعدل نفوق (0.5-50%) (Wages, 1998) وتتجم الإصابة بهذا المرض عن خمج ثانوي أو انتهازي لأن جراثيم العقديات تشكل جزءاً من النبيت الطبيعي على الأغشية المخاطية والمعوية، وينتقل الخمج عن طريق الفم، والهواء الملوث بالعقديات ، وعن طريق البيض الملوث ومن الممكن أن يحدث الخمج عن طريق جرح الجلد (Brittingham et al., 1988; Baele et al., 2002). كما توجد هذه الجراثيم بشكل طبيعي وشائع في بيئات الدواجن المختلفة (Devriese et al., 1991)، ولقد أفاد الباحث (Kuntz et al., 2004) إلى أن العقديات المعوية (المكورات المعوية) الموجودة في فرشة الدجاج هي نفسها الموجودة في القناة المعوية للدجاج .

أشار الباحثون (Wages, 1998; Thayer et al., 2008) إلى أن المجموعة المصلية المستضدية C تضم حسب تصنيف لانسفيلد Lancefield العقديات الوبائية *Streptococcus Zooepidemicus* وتسبب مرض العقديات *Streptococcosis* وهي تصيب الدجاج البالغ وهذا ما أشار إليه أيضاً (Jensen, 1979) أما المجموعة المصلية المستضدية D فهي تصيب كل الأعمار وكل الأنواع الطيرية (Facklam & Sahm, 1995) وتضم عترات المكورات المعوية *Enterococcus spp.* والتي تتضمن جراثيم المكورات المعوية الممرضة الموجودة عند الطيور *Enterococcus faecalis*, *E. avium*, *E. Faecium*, *E. durans*. والعقديات هي مكورات موجبة الغرام تنتظم بشكل مفرد أو ثنائي أو سلسلة قصيرة تحت الساحة المجهرية، سلبية للكاتالاز والأوكسيداز، غير متحركة، غير متبوعة، لاهوائية مخيرة، مخمرة للساكر خاصة حامض اللبنيك وتختلف في قدرتها على تخمير بعض السكاكر من مثل (المانيتول والسوربيتول والأرابينوز). ويتلخص تحديد هوية هذه الجراثيم بالزرع على الأغار الدموي (5% دم أغنام) وأغار ماكونكي وأوساط تمييزية أخرى. وتعتمد الميزات التفريقية للأنواع الجرثومية على الوسط التمييزي (الانتقائي) وتحليل الدم على الأغار الدموي وتخمير السكاكر السابقة (Wages, 2003). ولا تزال إمرضيتها غير معروفة.

تسبب المجموعتان المصليتان C , D إصابات حادة أو تحت حادة أو مزمنة ، وتتضمن التسمم الدموي *Septicaemia*، التهاب السرة *Omphalitis* ، التهاب المفاصل الفبريني *Fibrinous arthritis*، التهاب نقي العظم *Osteomyelitis*، التهاب عضلة القلب *Myocarditis* والتهاب شغاف القلب

Endocarditis، اعتلال المفاصل النشواني Amyloid arthropathy، التهاب غمد الوتر Tenosynovitis، التهاب السحايا Meningitis، التهاب المبيض Ovarian inflammation (Barie, 2000; Zekarias et al., 2000; Chadfield et al., 2004; Kapakin et al., 2007) وصف الباحثان (Nogaard & Mohler, 1902) العدوى الحادة للعقديات لدى الدجاج أولاً، ثم وصفها الباحث (Mack, 1908) كمسبب صامت للتسمم الدموي الحاد Acute septicemic. وركزت الدراسات السابقة على خمج المكورات المعوية في الطب البيطري كعلامة لانتشار الوسيط الحيواني في انتقال مقاومة المكورات المعوية للفانكوميسين إلى الإنسان (Devriese et al., 1991; sabbuba et al., 2002).

إن الخمج الأكثر أهمية الذي يحدث بوساطة المكورات المعوية في الدجاج هو اعتلال المفاصل النشواني الذي يؤثر على الدجاج، والنتائج التي يجب أخذها بعين الاعتبار هي الخسائر الاقتصادية الكبيرة (Hudson, 1933) إلى أن الإصابة المزمنة بالعقديات تسبب نفوقاً في قطعان الدجاج بعمر فوق (4) أشهر بمعدل (50%). كما تسبب التهاب قناة البيض Salpingitis والتهاب الصفاق peritonitis عند الدجاج (Devriese et al., 1998).

كما أخبر الباحثون (Rouff et al., 2003) عن التهاب شغاف القلب الجرثومي المرتبط بالعقديات لأول مرة عام (1927)، وللمرة الثانية عام (1947) وأخبر عنه الباحثان (Povar & Brownstein, 1947). كما أشارت المراجع التاريخية الواسعة عن وجود العقديات في تجويف باطن الركبة (Peckham, 1966).

ينتقل المرض عن طريق تلوث الهواء بالعقديات مما يؤدي إلى تسمم حاد في الدجاج، ومعدل حضانة المرض يتراوح ما بين يوم إلى عدة أسابيع أي وسطياً (5-21%) يوماً. ويسبب تلوث قشرة البيض بالبراز الحاوي على المكورات المعوية نفوقاً للأجنة نتيجة نفوذ هذه الجراثيم إلى داخل البيضة (Alaboudi et al., 1992)، ومن جهة أخرى يمكن أن تصاب الصيصان الفاقسة حديثاً من بيض ذي قشرة ملوثة بالعقديات (Rudy, 1991).

أما أهم الأعراض السريرية الناجمة عن العدوى بالعقديات فتكمن في التسمم الدموي الحاد والذي يتضمن إعياء وعرج وفقدان وزن وحمى، ولطخات دموية على الأنسجة والريش وحول الرأس مع رعشة بالرأس وكذلك سقطات صفراء مع هزال وشحوب العرف والداليتين. في المراحل الأخيرة من المرض يلاحظ زراق أو نقص أكسجة حسب ما أشار الباحثون (Peckham, 1966; Wages, 1998) ومن الممكن أن يتأرجح معدل النفوق من منخفض إلى (50%)، كما وجد أن الدجاج يعاني في مرحلة الإنتاج من هبوط في إنتاج البيض حتى (15%).

أما الآفات التشريحية فتتضمن التهاب المفاصل الفبريني والتهاب الأغشية الزليلية والأوتار والتهاب نقي العظم والتهاب قناة البيض والتهاب التامور الفبريني والتهاب حول الكبد والتهاب العضلة القلبية التتكري والتهاب الشغاف الصمامي وذلك في الخمج المزمن للعقديات (Kapakin et al., 2007). ولقد أكد الباحثون (Romalde et al., 1996; Barisic & Punda-Polic, 2000; Cetinkaya et al., 2000) أن المكورات المعوية البرازية هي أكثر العترات عزلاً من بين العزلات السريرية من المكورات المعوية. وقد قام الباحث (Alper et al., 2009) بعزل (67) عزلة من المكورات المعوية من (160) عينة مفصل دجاج في تركيا أي بمعدل (41.88%)، تم تحديد هويتها على أنها مكورات معوية برازية.

ويتم التشخيص Diagnosis لجراثيم العقديات بعزلها من الآفات النموذجية إذ إن عزل العقديات من الآفات النموذجية في الدواجن مع الأعراض السريرية الخاصة يُثبت وجود مرض العقديات. كما يتم عزل العقديات بسهولة على الأغار الدموي وأغار ماكونكي (Wages, 1998) وهي متغايرة في تحليل الدم وأيضاً متغايرة التفاعل على أغار الأسكولين والصفراء (MacFaddin, 2000) ويُساعد هذا الاختبار في التمييز بين أنواع العقديات الطيرية، إضافة إلى اختبار تخمير السكاكر من مثل المانيتول والسوربيتول والأرابينوز والسكروز والرافينوز والذي يستخدم للتمييز بين الأنواع، كما أن هناك مجموعات تجارية مستخدمة لتحديد هوية هذه الجراثيم والتي يشك بدقتها، لذا ينبغي أن تكون مدعومة بالاختبارات الكيمياء الحيوية التقليدية المعروفة (Singer et al., 1996; Tsacris et al., 1998; Inzani et al., 2002). كما يمكن تمييز العقديات عن العقنوديات من خلال اختبار الكاتالاز. أما بالنسبة للاختبارات المصلية للعقديات فهي غير شائعة في الدواجن (Wages, 1998).

ومن الجراثيم المسببة لالتهاب المفاصل عند الدجاج الإشريكية القولونية **Escherichia coli**

هذه الجراثيم عبارة عن عصيات سالبة الغرام تنتظم تحت الساحة المجهرية بشكل مفرد أو ثنائي بعض ذراتها محاطة بمحفظة ومتحركة، تنمو على وسط الأغار المغذي والأغار الدموي على شكل مستعمرات ملساء بيضوية بلون رمادي مخاطية ولماعة، وتظهر أحياناً على شكل مستعمرات صغيرة جافة غير منتظمة (Mcpeake et al., 2005). بعض العترات الممرضة تكون أحياناً محللة للدم وبعضها غير محللة (Cavaliere et al., 1984; Beery et al., 1985; Griffin & Tauxe, 1991)، سلبية لاختبار الأكسيداز وتنمو على وسط ماكونكي الانتقائي على شكل مستعمرات وردية اللون، وتنمو على أغار الإيوزين وأزرق الميتيلين EMB بشكل مستعمرات ذات لمعة معدنية خضراء مسودة (Quinn et al., 1994)، ويبرهن عليها بتفاعلها الإيجابي لاختبار الإندول وعدم قدرتها على إنتاج H₂S (Moon et al., 2006). وتعد الاختبارات المصلية غير مجدية لأن معظم الطيور لديها أضداداً للإشريكية القولونية المعزولة من النبيت المجري للأمعاء.

شغلت العصيات القولونية العديد من الباحثين من مثل (Skyberg et al., 2003) الذين لاحظوا أنها توجد بشكل طبيعي في الجهاز الهضمي للطيور والحيوانات والإنسان، كما توجد أيضاً في الغبار والتربة وعلى سطح الجلد والريش وفي كل مكان معرض للتلوث بالبراز.

تنتج ذرات الإشريكية القولونية المذيقة للأمعاء E. coli ذيفانات من نوع (LT & ST) وهما الذيفان الثابت بالحرارة والذيفان الحساس للحرارة اللذان يسببان إصابات في الأمعاء إذ يحثانها على زيادة إفراز السوائل وبالتالي حدوث الإسهال (Nataro & Kaper, 1998; Zinnah et al., 2007). وبعض العترات تنتج ذيفانات عصبية Neurotoxins، وبعضها الآخر ينتج ذيفانات داخلية Endotoxins (إذ أن جميع العترات تطرح الذيفان الداخلي عندما تموت لأنه جزء من بنيتها) من التي تسبب حمى شديدة Pyrexia (Emery et al., 1992; Mainil & Daube, 2005). وهناك عوامل سامة أخرى تنتجها المجموعات المصلية لجراثيم E. coli تتضمن الحالة الدموية ألفا وبيتا. ولقد أفادت إحدى الدراسات أن بعض عترات E. coli يمكن أن تنتج مواداً مضادة للجراثيم Bacteriocins هما (colicin & microcin) تعمل على تثبيط جراثيم معوية أخرى (Leavitt et al., 1997).

هذا وتعد ذيفانات E. coli عند الدواجن أقل خطورة من الذيفانات الممرضة لنفس الجرثوم عند الثدييات والإنسان ودورها في أمراض الدواجن غير محدد بشكل واضح في الوقت الحاضر (Barnes et al., 2008). و تنتمي معظم عترات E. coli الممرضة عند الدواجن إلى المجموعات المصلية O1, O2,

O35, O36 and O78 . ويتبع التتميط المصلي لجراثيم الإشريكية القولونية الطيرية الممرضة Avian Pathogenic Escherichia coli (APEC) بشكل مباشر للمستضدات O، ويكون التنوع للنمط المصلي وفقاً للمنطقة الجغرافية التي يحدث فيها المرض، إذ أشارت معظم الدراسات إلى أن الأنماط المصلية الممرضة والأكثر شيوعاً هي O1, O2, O35, O36, O78 حسب ما أشار الباحثون (Harry, 1964; Sojka, 1965). كما وجد الباحثان (Samadpour et al., 2002; Zhao et al., 2005) أن هناك أنماطاً مصلية عديدة أخرى قد وجدت بشكل أقل تكراراً، بينما كانت بعض عزلات (APEC) لا تنتمي إلى الأنماط المصلية المعروفة أو تنتمي إلى أنماط غير موصوفة، حيث قارن الباحث (Zhao et al., 2005) بين (167) عترة E. coli معزولة من دجاج سليم و (458) عترة معزولة من دجاج مصاب بمرض العصيات القولونية فوجد منها (62) من نمط O مختلف بين العترات المنمطة الشائعة. كما وجد أن (15%) من العترات تنتمي إلى المجموعات المصلية O1, O2, O35, O36, O78 التي كانت مرتبطة مسبقاً بمرض العصيات القولونية الطيرية. وأن هناك عزلات عديدة من الطيور المريضة تنتمي إلى 5 مجموعات مصلية O132, O116, O115, O81, O18 غير مرتبطة مسبقاً بمرض العصيات القولونية.

إن القدرة على إحداث النفوق في أجنة الدجاج أو الصيصان تختلف عند الإشريكية القولونية الطيرية الممرضة (APEC) عن عترات E. coli المتعايشة كما أفاد الباحثون (Gibbs et al., 2003; Gibbs & Wooley, 2003; Gibbs et al., 2004; Nolan et al., 2005; Montgomery et al., 2002). كما أشار الباحثون (Gibbs et al., 2003) إلى أهمية اختبار النفوق الجنيني Embryo lethality test، إذ يتم هذا الاختبار بحقن أجنة دجاج بعمر (12-11) يوماً في التجويف السقائي بجرعة (100) cfu (Coloney forming unit) وحدة جرثومية من جراثيم الإشريكية القولونية المختبرة ذات فوعات مختلفة (ضعيفة الضراوة ومتوسطة الضراوة وشديدة الضراوة) فتسبب بعد يومين نسب نفوق كالتالي: (>10%) للعترات غير الضارية، (10-29%) للعترات متوسطة الضراوة، (<29%) للعترات الضارية. ويعد هذا الاختبار من أفضل الاختبارات لتمييز (APEC) عن E. coli المتعايشة (Gibbs et al., 2003).

تتميز الأعراض السريرية **Clinical Signs** لمرض العصيات القولونية بفترة حضانة قصيرة، تتراوح ما بين (1-3) أيام في الخمج التجريبي للطيور بالعترات الضارية E. coli. أما حقلياً فيظهر خمج

E.coli على شكل تسمم دموي بالعصيات وذلك خلال (5-7) أيام بعد الخمج بعامل فيروسي من مثل فيروس التهاب الشعب القصبات المعدي (IB) Infectious Bronchitis وتتراوح الأعراض من غير ظاهرة إلى مجموعة أعراض لا تستجيب للعلاج قبل النفوق. إذ تعتمد هذه الأعراض على النمط النوعي للمرض الناجم عن E. coli. وبالنسبة للطيور التي تعاني من آفات بالهيكل العظمي الناجمة عن تذييف الدم فيلاحظ عليها عرج وتأخر في النمو وتبدي الطيور مشياً مميزاً وتحاول التوازن عند إصابة مفاصل وعظام رجل واحدة، أما الطيور المصابة بآفات في كلتا الرجلين، فإما أن تكون غير قادرة على المشي أو تعاني من صعوبة في الوقوف والمشي. بينما يصبح ظهر الطيور محدباً عند إصابة العمود الفقري القطني الصدري وتجلس الطيور على مفاصل العرقوب وتميل قليلاً للهبوط وعدم التوازن على الأقدام وأحياناً تجلس على مؤخرتها وترفع أقدامها عن الأرض. يلاحظ على الطيور التي تعاني من العرج المزمن قطرات من الزرق حول المجمع ويكون لون برازها أخضر مع لون أبيض كدليل على وجود البولة نتيجة لفقد السوائل وحدوث التجفاف ، (McNamee & Smyth, 2000).

تحدث إصابة موضعية شائعة في العظام وأنسجة الأغشية المصلية نتيجة التسمم الدموي بجراثيم E. coli ويستعمل مصطلح التهاب المفاصل العظمي عندما يصاب المفصل بالتهاب وتصاب واحدة أو أكثر من عظام الرجل التي تعاني مفاصلها من التهاب المفاصل العظمي. كما أن مرض نخر الغضروف الجرثومي المترافق مع التهاب نقي العظم (BCO) هو اسم آخر يستعمل في هذه الحالة كما أشار الباحثان (McNamee & Smyth, 2000) إذ تم مشاهدة العرج الشديد والنمو المتأخر سريرياً وغالباً تكون الطيور المصابة منسقة. تُحدث المستعمرات الجرثومية التي تغزو الخلايا الجسمية العظمية النامية (المسؤولة عن النمو) رد فعل التهابي يتجلى في التهاب نقي العظم. وتؤدي الأوعية الدموية الناقلة فيزيولوجياً في الطيور دوراً هاماً كطريق للانتشار داخل المفصل وفي الأغشية المفصالية المحيطة.

أما بالنسبة إلى الآفات التشريحية المرضية **Gross Lesions** فقد أفاد الباحث Mutalib et al., (1996) بأن أغلب العظام تتأثر بجراثيم E. coli مثل العظم الظنبوبي الرسغي وعظم الفخذ والفقرات الصدرية والقطنية وعظم العضد. وغالباً تكون النهاية الدانية للعظم الطويل مصابة بشكل أكبر من النهاية القاصية. يتميز الشكل النموذجي للآفات بالتهاب إذ يمتد التهاب داخل الغضروف المتعظم ليشتمل الغضروف المجاور. ومن الإصابات الشائعة وجود كلتا الحالتين، التهاب العظم والنقي والتهاب العظم الظنبوبي وسوء التغضرف معاً. ويمكن تمييز التهاب العظم والنقي بشكل سريع أثناء فحص الجثة من

خلال العظام المفتوحة إلى النهايات الظاهرة كما أفاد (McNamee & Smyth, 2000). أما بالنسبة للمفاصل فالأكثر إصابة مفصل الورك Hip ، والعرقوب Hock joint ومفاصل الجناح Wing joints، وارتباطات المفاصل للفقرات الصدرية الحرة كما أكد الباحث (Pattison, 1992; Mutalib et al., 1996).

يترافق التهاب غمد الوتر المتكرر بالتهاب المفاصل، وتنتشر العملية الالتهابية من المفصل إلى داخل الأنسجة حول المفصل، كما أن عدوى التهاب الجراب القصي شائعة لكن يجب تمييزها عن التهاب الجراب الرضّي، إذ يلاحظ سوائل في الجراب وليس مفرزات التهابية كما في حال وجود الجراثيم عند وصول الآفات الالتهابية إلى مفصل الكتف أو العضد الداني، إذ تشاهد مفرزات متجبنة منتشرة بين العضلات الصدرية العميقة والسطحية (Pattison, 1992; Mutalib et al., 1996).

يدل مرض العصيات القولونية على خمج جهازي أو موضعي يحدث بسبب الإشريكية القولونية الطيرية الممرضة Avian Pathogenic Escherichia coli (APEC) بشكل ثانوي عندما يصاب الجهاز المناعي للثوي أو تغزوه العترات الضارية لجراثيم E. coli (Barnes, 2000) وتتضمن هذه الإصابات التسمم الدموي بالعصيات القولونية Colisepticemia، إذ يتراوح معدل النفوق في هذه الحالة بين (30-50%) (Yogarathnam, 1995; Elfadil et al., 1996) الورم الحبيبي Coligranuloma، مرض الأكياس الهوائية Air Sac disease، المرض التنفسي المزمن Chronic Respiratory disease (CRD) متلازمة تورم الرأس Swollen-Head Syndrome (SHS) وأمراض عديدة للعصيات القولونية من مثل التهاب النسيج الخلوي بالشكل القولوني Coliform cellulitis، التهاب الصفاق Peritonitis، التهاب قناة البيض Salpingitis، التهاب الخصية Orchitis، التهاب نقي العظم Osteomyelitis، التهاب الأغشية الزليلية Synovitis، التهاب السرة Omphalitis، التهاب الأمعاء Enteritis (Randall et al., 1984; Peighambari et al., 1995a,b; Jordan & Pattison, 1996; Onderka et al., 1997; Aggad et al., 2006).

توصف الآفات الناجمة عن الإشريكية القولونية Escherichia coli بالتهاب المفاصل بالقولونيات، لأن هناك جراثيم انتهائية أخرى تسبب آفات مشابهة لتلك التي تسببها جراثيم E. coli. إن خصائص معظم أنواع الإشريكية القولونية الطيرية الممرضة متشابهة ومشاركة عند الثدييات وهناك دراسات مستفيضة عن مرض العصيات القولونية في الدواجن أشار إليها الباحثون (Barnes & Lozano, 1994; Gross,

1994; Dho-Moulin & Fairbrother, 1999; Vandemaele et al., 2002; La Ragione & Woodward, 2002; Ewers et al., 2003; Rodriguez-Siek et al., 2005).

في دراسات متنوعة تم عزل E. coli من حالات التهاب الأغشية الزليلية والتهاب العظم والنقي ونخر الغضروف الجرثومي ، إذ قام الباحث (McNamee et al., 1998) بعزل 6 (13.6%) عزلات من (44) من فخذ طيور تعاني من العرج، و 3 (7%) عزلات من خمج مختلط. كما أفاد الباحثان (Reece, 1992; Thorp, 1996) أن إصابات نخر الغضروف الجرثومي والتهاب العظم والنقي يمكن أن تكون نتيجة ترافق انتشار مرض العصيات القولونية مع تسمم دموي والتهاب المفاصل والتهاب غمد الوتر.

عزل الباحث (Sharada et al., 2010) جراثيم E. coli من 65 (76.47%) عينة من (85) طائر، وقد أكد أن جراثيم E. coli التي كانت سائدة في كندا تنتمي إلى المجموعات المصلية O2, O1, O78. كما أخبر أن النمط المصلي الظاهر بشكل سائد هو O79, O11, O111 بمعدل (26.15%) في حين كان معدل O78, O2 منخفضاً.

كما وجد (Hanchun et al., 2004) أن المجموعة O78 تسبب أكثر من (71%) من إصابات الإشريكية القولونية عند الدواجن في الصين.

كذلك وجد الباحث (Lamarche et al., 2005) أن المجموعة O78 تسبب أمراضاً عديدة خارج نطاق الأمعاء مثل التسمم الدموي والتهاب الأكياس الهوائية والتهاب المفاصل.

أشارت أبحاث (Blanco et al., 1998) في أسبانيا أن (83%) من العترات الممرضة كانت تعود لستة أنماط مصلية من ضمنها النمط المصلي O78.

حصل الباحثون (Ewers et al., 2004) على (150) عزلة للعصيات القولونية الممرضة والتي عزلت من حالات التسمم الدموي القولوني في ألمانيا وبعد إجراء التتميط المصلي، وجدوا أن (49%) منها كانت من الأنماط المصلية O2, O1, O78. كما وصف الباحثون (Sojka & Carnaghan, 1961; Dho-Moulin & Fairbrother, 1999) أيضاً العديد من عزلات الإشريكية القولونية المرتبطة بمرض العصيات القولونية في الدواجن والتي كانت تنتمي إلى المجموعات المصلية O2, O1, O78 وأن هذه الأنماط هي الأكثر عزلاً وإمراضيةً وتمثل (15-61%) من العترات المعزولة مع ملاحظة أنماط أخرى، O35, O6, O8, O15, O18. إن الإصابة بالمجموعة المصلية O78 لجراثيم E. coli عند

دجاج اللحم توضح كما في حالة الإصابة بجراثيم *Staph. aureus* أن الحمولة الجرثومية (الضراوة) لجراثيم *E. coli* لها تأثير هام على تطور المرض متضمناً التهاب العظم والنقي كما أكد ذلك الباحثون (Peighambari et al., 1995b; Gomis et al., 1997).

عزل الباحث (Raji et al., 2003) النمط O8 لجراثيم *E. coli* بشكل مفرد وأخبر أن هذه العترة أظهرت معدل نفوق (100%) عند صيصان بعمر يوم واحد. وكانت تمثل النمط المصلي الأكثر إمراضية.

وجدت بعض الجراثيم من مثل *Staph. aureus* و *E. coli* منتشرة بشكل شائع عند الدواجن كونها من النبيت المعوي الطبيعي لكنها من الممكن أن تتحول إلى الشكل الممرض في الأمعاء أو أماكن أخرى (Chaffer et al., 1997). وهناك عترات شديدة الإمراضية تتجه إلى الأنسجة المفصلية لتصبح العامل الممرض السائد ولا بد من التنويه إلى أن عزل *E. coli* من حالات التهاب العظم والنقي والتهاب الأغشية الزليلية ونخر الغضروف بشكل متكرر يدعو إلى انضمام هذه الجراثيم إلى مسببات مرض الأرجل عند دجاج اللحم Leg disease in broiler (Peighambari et al., 1995b).

يعد مرض العصيات القولونية من الأمراض الجرثومية الأكثر شيوعاً عند الدواجن بشكل عام. وتسبب *E. coli* خسائر اقتصادية فادحة في مزارع الدواجن المتنوعة (Cheville & Arp, 1998) وهذا المرض هو المسبب الأول لمعدلات الإصابة والنفوق المرتفعة في قطاع الدواجن ويعد من الأمراض المهمة جداً في مجال صحة الدواجن والمستبعدة في المسلخ عند التوضيب. ولقد أشار الباحث (Yogarathnam, 1995) إلى أن (43%) من ذبائح دجاج اللحم التي تعاني من آفات التسمم الدموي بالعصيات القولونية محكوم عليها صحياً بالاستبعاد أثناء التوضيب بالمسلخ. كما أكد الباحث (Jakob et al., 1998) أن العصيات القولونية كانت السبب الرئيسي للخمج المؤدي إلى استبعاد الدجاج الموضب في المسلخ في سويسرا. أيضاً أشار الباحث (El-Sukhon et al., 2002) إلى أنه تم عزل *E. coli* من (88.2%) من الدجاج الذي يعاني من التهاب الأكياس الهوائية الخلامي في قطعان الدجاج في الأردن. أما في اليونان فقد كانت *E. coli* الأكثر انتشاراً في الأمراض التنفسية عند دجاج اللحم وقد سببت هذه الجراثيم خسائر اقتصادية كبيرة لأكثر من 10 سنوات (1992 – 2001) كما أفاد الباحث (Georgopoulou et al., 2005)، وقد تم تحديد خمج (APEC) كعامل رئيسي في أمراض الدواجن في بلجيكا. فقد تم جمع بيانات في شرق فلاندرس من المخبر بين عامي (1997-2000) من مجموعة من دجاج اللحم

والبياض والأمات (مايين مريض وسليم)، وقد أظهرت هذه الدراسة أن حدوث خمج (APEC) تراوح بين (17.7-38.6%) و(26.9%) على التوالي كما وجدت المقاومة للصادات الحيوية مرتفعة (Vandemaele et al., 2002).

ولقد تبين أن معظم عترات E. coli التي تم عزلها من الدجاج كانت نوعية وممرضة للطيور فقط وأما خطورتها بالنسبة للبشر أو الحيوانات الأخرى فهي منخفضة حسب ما أشار الباحثان (Caya et al., 1999; Ron, 2006).

تسبب مجموعة جراثيم الإشريكية القولونية النزفية المعوية مرض النزف الدموي المعوي، وهذه الجراثيم مهمة جداً عند الإنسان فهي تنتج ذيفان Shiga ويستطيع الثوي أن يطرح المسبب لعدة أشهر كما أكد الباحثون (Beery et al., 1985) إلا أن تلوث لحوم الدجاج بهذه الجراثيم يمكن أن يحدث كدليل على انتشار الأمراض المحمولة على الغذاء Food-borne disease المسببة لمرض الإسهال الذي كان مرتبطاً بتلوث لحوم الحبش حسب ما أشار الباحثون Beery et al., 1985; Doyle & (Schceni, 1987; Griffin & Tauxe, 1991; Stavric et al., 1993).

وتؤدي الطيور المائية دور الحامل للخمج وبالتالي فهي مصدر الخمج بـ E. coli O157 وقد وجد أن العزلات التي عزلت من براز البط انتشرت عند البشر الذين سبحوا في البحيرات كما بين الباحث (Samadpour et al., 2002). كما عزلت E. coli من الأنسجة وتم تحديدها كسبب للاشتباه بالخمج بين عامي 1938 و1965 خاصة الأورام الحبيبية الناجمة عن العصيات القولونية (داء هيجرز) وكذلك وجد أن لها دوراً في تنوع الآفات من مثل مرض الأكياس الهوائية، التهاب المفاصل، خراجات أخمص القدم، التهاب السرة، التهاب الصفاق، التهاب قناة البيض. كما تم توثيق عدوى E. coli بعد اللقاح أو عدوى الفيروسات الطبيعية من قبل الباحث (Sojka, 1965)، وبرهن (Garrard, 1946; Cortes et al., 2004) على وجود E. coli في البيض.

يعتمد التشخيص **Diagnosis** على عزل وتحديد هوية E. coli من الآفات النموذجية لمرض العصيات القولونية سواء من المفرزات الالتهابية للمفاصل المصابة أو من نخاع العظم حيث يتم الزرع بشكل عقيم على الأوساط التمييزية الخاصة بالإشريكية القولونية من مثل أغار أزرق المتيلين

والإيوزين (Eosin methylene blue) EMB وأغار ماكونكي McConkey أو أغار الترغيتول Tergitol-7 Agar

أما بالنسبة إلى **التشخيص التفريقي Differential Diagnosis** فلا بد من الإشارة إلى أن مرض التسمم الدموي الحاد يمكن أن ينجم عن جراثيم البستوريلة - السلمونيلة وجراثيم أخرى من مثل العنقوديات والعقديات. كما أن مرض التهاب الغشاء الزليلي المعدي Infectious Synovitis يمكن أن يحدث نتيجة الإصابة بجراثيم المفطورات. كما توجد جراثيم أخرى يمكن أن تسبب آفات السائل المفصلي بشكل مشابه لتلك الناتجة عن خمج العصيات القولونية *E. coli* (Barnes et al., 2008).

يعد **مرض المفطورات Mycoplasma** وخاصة المفطورة الإنتانية الدجاجية *Mycoplasma gallisepticum* (M.g) وبشكل أقل المفطورة الزليلية *Mycoplasma synoviae* (M.S) من الإصابات الهامة عند الدواجن ، فهذه المفطورات تسبب المرض التنفسي وانخفاضاً في إنتاج البيض عند أمات دجاج اللحم أو البياض عندما تخضع الطيور إلى خمج ثانوي أو تثبيط مناعي من خلال بعض الإصابات من مثل التهاب الجراب المعدي (IBD) Infectious bursal disease ومرض النيوكاسل (ND) Newcastle disease والتهاب القصبات الهوائية المعدي (IB) Infectious bronchitis (Lott et al., 1978; Jordan & Pattison, 1996).

تعد المفطورة الزليلية *Mycoplasma synoviae* (M.S) من أهم المسببات الجرثومية لمرض التهاب المفاصل وهي تسبب مرض التهاب الغشاء الزليلي المعدي Infectious Synovitis. كما يعد هذا المرض أحد الأمراض الوبائية التي تصيب دجاج اللحم وأمات دجاج اللحم، فهو المرض الرئيسي الأكثر انتشاراً في العالم والذي يسبب خمج القناة التنفسية والتهاب المفاصل وهي المسبب المباشر لمرض الأرجل الذي ينتج عنه العرج (Branton et al., 1997). ومن الجدير بالذكر أن M.S تسبب المرض التنفسي المزمن والتهاب الأغشية الزليلية عند الدواجن، ويحدث خمج القناة التنفسية العليا للدجاج بجراثيم M.S بشكل تحت سريري ويستمر مدى الحياة. ويمكن أن يكشف عنه عن طريق الزرع الجرثومي من خلال أخذ مسحة عقيمة من أعلى الرغامى والشق القمعي الأنفي، كما يمكن لهذه المفطورة أن تسبب آفات في الأكياس الهوائية عندما تشترك مع مرض النيوكاسل (ND) Newcastle disease أو مرض التهاب الشعب الهوائية (IB) أو كليهما (Olson et al., 1964; Kleven et al., 1972; Jordan, 1975; Timms, 1978; Jordan, 1981).

وأحياناً يصبح خمج M.S جهازياً، فتظهر الإصابة على شكل التهاب في الأغشية المفصليّة ويتحول المرض من خمج حاد إلى مزمن عند الدجاج. إن قدرة هذه الجراثيم على البقاء داخل خلايا الدجاج يقلل من تأثير الصادات الحيوية العلاجية ويمنع عملية البلعمة. كما أثبت الباحثون (Dusanic et al., 2009) أن M.S قادرة على غزو خلايا جسم الدجاج غير البلعمية وبالتالي فإن هذه الجراثيم تتجنب الرقابة المناعية وتدوم في الجهاز المناعي للدجاج مدى الحياة (Bercic et al., 2008a; Bercic et al., 2008b). تسبب M.S خسائر اقتصادية ضخمة في صناعة الدواجن في العالم لما ينتج عنها من قلة الإنتاج وكلفة في العلاج ومعدلات نفوق. إذ تعد المفطورة الزليلية من أكثر أنواع المفطورات انتشاراً كما أشار الباحثون (Bradbury, 1998; Kleven, 2003).

لا بد من الإشارة إلى عدم خطورة الخمج بجراثيم M.S مالم تترافق مع خمج ثانوي، وبالتالي لا تسبب ظهور علامات سريرية أو معدلات نفوق، لكنها تصبح خطيرة إذا ظهرت الأعراض التنفسية والعرج خاصة في الطيور ذات الأعمار فوق (45) يوماً، حيث تسبب عرجاً حاداً ومزماً نتيجة التهاب المفاصل Arthritis والتهاب الأغشية الزليلية Synovitis والتهاب غمد الوتر Tenosynovitis (Jordan & Pattison, 1996; Hinz et al., 2003; Kleven & Ferguson-Noel, 2008).

تحديد أضرار M.S مصلياً يمكن أن يثبت حدوث الخمج، لكن وجود الأضداد في المصل لا يعطي مؤشراً إلى أهمية وخطورة خمج M.S مالم تترافق بخمج ثانوي أو ظروف بيئية سيئة، إذ أظهرت جراثيم M.S إمراضية متفاوتة بشكل واسع حسب حالة القطيع (Kleven, 2003).

تصيب M.S بشكل أساسي أغشية المفاصل وأغدة الأوتار مسببة نضجاً التهابياً مع التهاب في الأغشية المصلية والتهاب أغدة الأوتار. ولقد وصف خمج الأغشية الزليلية المرتبط بالمفطورة لأول مرة من قبل الباحثين (Olson et al., 1954; Olson et al., 1956).

ومن خواص المفطورات Agent Properties أنها تؤلف مجموعة متميزة من جراثيم صغيرة الحجم تنتمي إلى صنف (Mollicutes). ولهذه الجراثيم قابلية المرور من خلال المرشحة الجرثومية وليس لها جدار خلوي وتتكاثر بصورة مستقلة ولا تعتمد في تكاثرها على أية خلية حية. تحتوي المفطورة على كل من الحمض النووي RNA و DNA وهذه حقيقة تميزها عن الفيروسات Viruses التي تحتوي على نوع واحد من هذه الأحماض النووية. وبسبب حجمها الصغير وقدرتها على المرور من خلال مرشحات

الجراثيم وخلوها من الجدار الخلوي الصلب، حيث إن هذه الفروقات تميزها وتفرقها عن الجراثيم الأخرى، لذلك فإن المفطورة هي أصغر وأبسط الجراثيم المعروفة التي تستطيع العيش بصورة حرة ولا تعتمد على الثوي في تكاثرها (Jordan et al., 1982; Zain & Bradbury, 1995). ومن خصائص M.S التي أشار إليها الباحثان (Chalquest & Fabricant, 1960) أنها تحتاج إلى مادة النيكوتين أميد أدنين ثنائي نيكليوتيد Nicotinamide adenine di nucleotide (NAD)، ومن العناصر الأساسية للنمو مصل الخنزير المضاف إلى الأوساط المزرعية حسب (Chalquest, 1962). تنمو هذه الجراثيم نموها الأعظمي على وسط فري المعدل (Frey et al., 1968) بدرجة حرارة 37 م°.

درس الباحثون (Olson et al., 1964) عزلات عديدة واقترح اسم M. synovia المفطورة الزليلية التي تم إثباتها فيما بعد كنوع منفصل (Jordan et al., 1982). يعتمد تحديد هوية M.S على المستعمرات النموذجية وشكل الخلية والخواص الكيميائية والمتطلبات الخاصة للنمو والاختبارات المصلية. تنمو مستعمرات M.S بعد التحضين لمدة (3-5) أيام وأفضل درجة تأين هيدرجيني هي $PH = 7.8$ لكن تكون العزلات الجرثومية في المرق أكثر حساسية وتبقى الأوساط السائلة المزروعة محضنة حتى يتغير لون أحمر الفينول من اللون الأحمر إلى البرتقالي إلى الأصفر، وهذا دليل على تكاثر الجرثوم إذ ينخفض PH فيصبح ($6.8 <$)، ويستخدم (المجهر الجسم) بالكثافة الضوئية المنخفضة أو غير المباشرة عند التكبير ($30\times$) بشكل تقريبي وذلك بعد صباغتها بصبغة جيمزا، حيث تظهر مستعمرات M.S على شكل أجسام مكورة قطرها (0.2) ميكرو متر. وتكون خلايا المفطورات مدورة أو كثرية الشكل ذات جسيمات ريباسية محببة قطرها (300-500) نانو متر مدعمة بغشاء ثلاثي الطبقات (Walker et al., 1978).

يصيب مرض M.S عادةً دجاج اللحم وأمات دجاج اللحم بعمر (4-12) أسبوعاً. وتنتقل عدوى M.S عمودياً عبر البيض إلى الطيور الفاقسة وأفقياً عن طريق آفات الجلد الموضعية على الأقدام والأرجل وتؤدي دوراً هاماً في عدوى المفاصل. كما يمكن أن ينتقل المرض بطرق أخرى منها التماس المباشر بين الدجاج السليم والدجاج الحامل للمرض (Carriers) وكذلك بوساطة الهواء الملوث حيث تكون فترة الحضانة بحدود أسبوعين، إلا أن أهم طريقة لانتشار المرض ونقله في الدجاج تتم بوساطة البيض المصاب (انتقال عمودي)، حيث يصاب البيض من قناة البيض المصابة وتكون فترة الحضانة قصيرة إذ

لوحظ المرض عند طيور بعمر (6) أيام. أحياناً تكون الحيوانات المنوية عند الذكور مصابة أيضاً إذا كان الطائر حاملاً للمرض (Bercic et al., 2008a).

هناك تغاير بين الذراري الجرثومية للمفطورة الزليلية من حيث قدرتها على إحداث الخمج، فالعديد من الذراري تسبب مرضاً غير سريري من دون أعراض. على الرغم من ذلك معظم العزلات الحديثة من M.S ترتبط بفوعة منخفضة، وقد تم حديثاً الكشف عن خمج الأغشية الزليلية السريرية عند دجاج اللحم في كاليفورنيا من قبل الباحث (Senties- cue et al., 2005) كما توجد دراسات حقلية عديدة عن ذراري M.S عالية الفوعة في المكسيك، الأرجنتين، هولندا، وشرق أوروبا. ولقد تم إجراء مقارنة تجريبية بين العزلات الحقلية من حيث الإمراضية والفوعة من قبل الباحثين (Morrow et al., 1997; Lockaby et al., 1998; Hinz et al., 2003).

ومن الجدير بالذكر أن التغاير في الضراوة بين الذراري موجود لكن لا دليل من أجل التوجّه الانتقالي لهذه العترات من المفاصل أو أعمدة الأوتار أو الأجرية الزليلية إلى الأغشية الظهارية لقناة التنفس السفلى حسب ما وجد الباحث (Hinz et al., 2003). كما أظهرت أيضاً ذراري M.S اختلافات في الإمراضية لأجنة الدجاج كما أشار (Lockaby et al., 1999) لكن هذا لا يرتبط مع ضراوة العترات بالنسبة للدجاج. ولقد عزلت M.S من آفات الأكياس الهوائية وكانت هذه الذراري أكثر ميولاً لإحداث التهاب الأكياس الهوائية Air sacculitis بينما وجد أن ذراري M.S التي عزلت من السائل المفصلي كانت أكثر ميولاً لإحداث التهاب الأغشية الزليلية كما أشار الباحث (Kleven et al., 1975).

تتميز الأعراض السريرية **Clinical Signs** باختلافها في الطيور المريضة، وذلك حسب شدة الإصابة فربما يكون القطيع كله مصاباً إلا أن التورم في المفاصل يلاحظ فقط في أعداد قليلة من القطيع. وأول الأعراض المشاهدة في القطيع المصاب بخمج الأغشية الزليلية الناجم عن M.S شحوب العرف، العرج، تأخر النمو، ومع تقدم الإصابة يصبح الريش مجعداً ومنتفشاً وينكمش العرف، وفي بعض الحالات يكون العرف بلون أحمر مزرق نتيجة نقص الأكسجة (Kleven, 2003).

يحدث عادة تورم حول المفصل وبثور صدرية، حيث يعد مفصل العرقوب ووسادة القدم أكثر المفاصل إصابةً. بشكل عام تلاحظ الأعراض الحادة السابقة متبوعة بفترة نقاهة بطيئة، كما يمكن أن يستمر التهاب

الأغشية الزليلية طيلة حياة القطيع. وأحياناً أخرى يغيب الطور الحاد وتشاهد فقط بضعة طيور مصابة بشكل مزمن (Hinz et al., 2003).

في حال حدوث خمج M.S عن طريق قناة التنفس تظهر أعراض تنفسية فهي واحدة من جراثيم المفطورات التي توجد في حالات تنفسية و/أو مفصلية (Yoder, 1991; Lockaby et al., 1998). تتمثل هذه الاضطرابات التنفسية في صعوبة تنفس وخرار خلال فترة (4-6) أيام، سعال Cough، ضعف النمو Impaired growth، التهاب جيوب Sinusitis، وأصوات أزيز تنفسي Wheezing التهاب أكياس هوائية Air sacculitis والتهاب الأغشية الزليلية Synovitis، لكن لابد من الإشارة إلى أنه من الممكن أن يكون الخمج مزمناً دون أعراض كما أشار الباحثون (Lockaby et al., 1998)، وكلا الإصابتين هام لما تسببه المفطورة الزليلية من خسائر اقتصادية كبيرة وخاصة في أمات دجاج اللحم (Ley & Yoder, 1997; Yoder, 1991). ولقد لوحظ حثل غضروفي في ساق الدجاج المصاب عن طريق وسادة القدم وهذا يمكن أن يؤدي إلى ضغط على الرجل السليمة أثناء المشي والوقوف (Morrow et al., 1997) أما بالنسبة للدجاج البياض فقد وجد في هولندا أن انتشار المرض كان مرتبطاً بالمرض المفصلي النشواني Amyloid arthropathy حسب الباحثون (Landman & Feberwee, 2001; Landman & Bronneberg, 2003; Landman & Feberwee, 2004).

ومن الممكن لخمج الأكياس الهوائية أن يحدث بأي عمر لكنه على الأغلب يشاهد في دجاج اللحم (King et al., 1973). فقد وجد في الحالات تحت السريرية أن معظم آفات الكيس الهوائي تنتج عن M.S خاصة في فصل الشتاء. كما وجد أن ذراري M.S عند الأمات المصابة يمكن أن تزيد إصابة الأكياس الهوائية، وتسبب إنخفاضاً في الوزن إضافة إلى نقص في كفاءة التحويل الغذائي. أثبت الباحثون (Lott et al., 1978) أنه نجم عن اللقاح التجريبي بالرداذ لقطعان البياض ب M.S هبوط في إنتاج البيض خلال 1 أسبوع، وخلال الأسبوع الثاني هبط الإنتاج (18%) وخلال (4) أسابيع عاد الإنتاج إلى المعدل الطبيعي. أي بشكل عام يكون مقدار التأثير للإصابة ب M.S ضئيلاً أو بدون تأثير على إنتاج البيض أو جودته حسب الباحثين (Opitz, 1983; Mohammed et al., 1987) ويعد معدل الإصابة عند الدجاج المصاب سريرياً ب M.S متغائراً ويتراوح بين (2-75%). وعادة تكون الإصابة التنفسية ب M.S بدون أعراض لكن (90-100%) من الطيور يمكن أن تكون مصابة بالخمج. أما معدل

النفوق فعادة أقل من (1%) وقد يرتفع إلى (10%). في الخمج التجريبي للدجاج يمكن أن يتراوح معدل النفوق بين (0-100%) اعتماداً على طريقة اللقاح والجرعة المقدمة باللقاح.

يتميز هذا المرض بالتهاب الأغشية الزليلية المحيطة بالمفاصل والأوتار التابعة لها ويسبب العرج أو عدم القدرة على الحركة (Morrow et al., 1997).

من الآفات التشريحية **Gross Lesions** في المراحل المبكرة من الخمج بالمفطورة الزليلية M.S الودمة Odema وثخانة الأنسجة حول المفصل خاصة الأغشية الزليلية، وتفرز مواد التهابية صفراء لزجة رائقة أو لزجة رمادية في أغمدة الأوتار وتجويف المفصل، ويمكن أن تمتد إلى العضلات والأكياس الهوائية. وفي الحالات التي مضى عليها وقت طويل تكون هذه السوائل متيبسة ومتجبنة، كما يمتلئ جراب القص بالمفرزات الالتهابية. وإن السطوح المفصالية وبخاصة مفاصل العنق والكتف تصبح متغيرة من ترقق بالعظام إلى نخر مفرط فيها فتعطي مظهراً مليئاً بالفجوات، ومن الإصابات الخطيرة التي تسببها M.S الحثل الغضروفي Chondrodystrophy وفشل تكاثر صفيحة النمو الغضروفي كنتيجة للخمج المرضي، بالإضافة إلى إعاقة نمو العظم الطويل وظهور تشوه زاوية العظم (Morrow et al., 1997) يوجد في الدواجن أكثر من عشرين نمطاً مصلياً Serotypes للمفطورات منها المرضية والتي تسبب أمراضاً وبائية مثل M.S , M.G. ولتشخيص نوع المفطورة (Species) يمكن استعمال عدة اختبارات منها اختبار التآلق المناعي Fluorescent antibody test، اختبار التراص Agglutination test، واختبار الإليزا (ELISA) وهي طريقة سهلة ومعتمدة في التشخيص وحتى في إجراء المسوحات الحقلية للمرض (Feberwee et al., 2005).

إن ظهور آفات مفصل العنق والقدم ومفاصل الجناح مع معدلات عالية للأضداد في اختبار منع التراص الدموي (HI) hemagglutination inhibition أو الإليزا (المقاييس المناعية المرتبطة بالإنزيم (ELISA) (Enzyme- Linked Immunosorbent Assay) يعد مؤشراً على أن M.S نوعية للخمج المفصلي.

يمكن إجراء التشخيص المصلي للمفطورة الزليلية M.S بواسطة اختبار التراص للمصل على الصفيحة (SPA (Serum Plate Agglutination) أو اختبار التراص السريع على الشريحة (Rapid (RSA slide agglutination) ، يكشف هذا الاختبار عن الأضداد من نوع IgM التي تتشكل خلال

(3-5) أيام بعد الإصابة والتي تدوم (70-80) يوماً، بينما يكشف اختبار الإليزا ومنع التراص الدموي HI عن الأضداد من نوع IgG والتي تتشكل خلال فترة (7-10) أيام بعد الإصابة وتدوم لفترة ستة أشهر حسب ما أكد الباحثون (Nascimento, 2000; Fiorentin et al., 2003). ويجب أن تؤكد النتائج الإيجابية لاختبار SPA باختبارات إضافية مثل HI أو الإليزا كما أشار الباحثون (Hagen et al., 2002) حيث يمكن استخدام اختبار الإليزا كاختبار تشخيصي روتيني للقطعان وهو شائع حتى في إجراء المسوحات الحقلية للمرض كما أشار الباحثون (Opitz et al., 1983; Patten et al., 1984; Higgins & Whithear, 1986) أن هذه الاختبارات محدودة النوعية والحساسية بسبب التفاعلات الجزئية التصالبية (Noormohammadi et al., 2003) ويعد اختبار التراص السريع واختبار المقايسة المناعية المرتبطة بالإنزيم من الطرق الأكثر شيوعاً في الدراسات الوبائية للتقصي عن انتشار المفطورات في قطعان الدجاج (Swayne & Kleven, 1998; Chirinos et al., 2000; Roussan et al., 2006) ويمكن أن يستبدل باختبار التلازن الدموي على الصفيحة كاختبار مصلي أولي. أكد الباحث (Oh et al., 2010) في دراسة له في كوريا أن كل العينات الحقلية المختبرة كانت إيجابية بمعدل (99%) لعدوى M.S مما يثبت انتشارها بشكل خطير في كوريا. في حين أفاد الباحثون (Luciano et al., 2011) أن تشخيص مرض M.S يعتمد على البيانات الوبائية ، والأعراض السريرية للمرض والفحص المجهرى للآفات التشريحية والفحص المصلي للمفطورات و/أو العزل الجرثومي لتحديد هوية الجراثيم حسب الباحث (Frey et al., 1968).

أجرى الباحثون (Luciano et al., 2011) اختباراً على (2.781) عينة مصل لمرض M.S وكانت نتيجة اختبار SPA إيجابية في 736 (26.46%) عينة، ومن (712) عينة إيجابية لاختبار SPA كانت 150 (21.06%) عينة إيجابية لاختبار الإليزا ELISA .

أشار الباحثان (Landman & Feberwee, 2001) إلى انتشار مرض اعتلال المفاصل النشواني Amyloid arthropathy بمعدل (20%) في هولندا نتيجة الخمج الجرثومي حيث عزلت M.S من (6) قطعان تعاني من التهاب مفاصل قيحي وثبت تجريبياً أن هناك علاقة وثيقة بين الاستعداد الوراثي للإصابة باعتلال المفاصل النشواني وبين الإصابة بـ M.S .

تعطي حالات مرضية عديدة ناجمة عن مسببات مختلفة أعراضاً وتغيرات مرضية مشابهة لحالات التهاب الغشاء الزليلي المعدي الناجم عن M.S لذا لا بد من التشخيص التفريقي **Differential Diagnosis**

إذ توجد مسببات مرضية جرثومية كالعنقودية الذهبية، الإشريكية القولونية، العقديات، البستوريلا القاتلة والسلمونيلا والتي يمكن أن تكون موجودة كمسببات ثانوية للخمج بالمفطورة الزليلية M.S والتي تسبب أيضاً آفات المفاصل وبثوراً صدرية حسب ما أشار الباحثون (Olson et al., 1954; Olson et al., 1956) إذ يعتمد التشخيص التفريقي على شحوب العرف والهزال وضعف الأرجل والبثور الصدرية ووسادات القدم المتضخمة أو مفاصل العرقوب المتضخمة وهذه الحالات يمكن تمييزها عن بعضها بعضاً بواسطة عزل وتشخيص العامل المسبب من الآفات المرضية.

ومن الأمراض المهمة عند الدواجن والتي لا يمكن تجاهلها لما تسببه من خسائر فادحة مرض السلمونيلا **Salmonellosis**. وهو مصطلح يطلق على مجموعة من الأمراض الحادة والمزمنة التي تصيب الدجاج، والتي تسببها جراثيم السلمونيلا. وتأتي أهمية الخمج بالسلمونيلا باعتبارها تسبب مرضاً سريرياً من جهة ولأنها مصدر الأمراض المحمولة على الغذاء Food-borne disease عند الإنسان من جهة ثانية (Timoney et al., 1989; Barrow, 1991).

ومن أهم الأنواع التي تصيب الطيور المجموعة المصلية التي تشمل السلمونيلا بللورم *Salmonella pullorum* وتسبب مرض البللورم (PD) Pullorum disease، والسلمونيلا غاليناروم *Salmonella gallinarum* وتسبب مرض تيفويد الطيور (FT) Fowl typhoid (Gast, 2008).

وتتميز هذه الأنواع بعدم القدرة على الحركة non motile وتسبب أمراضاً جهازية شديدة كما أفاد (Pomeroy & Nagaraja, 1991; Snoeyenbos, 1991). أما المجموعة المصلية التي تسمى بمجموعة الباراف تيفويد *S. paratyphoid* فهي تتميز بإصابة الدواجن والحيوان والإنسان (Nagaraja et al., 1991)، وأهمها السلمونيلا ملهبة الأمعاء *S. enteritidis* وتسبب عند الدجاج التسمم الدموي Septicemia والتهاب التامور Pericarditis والتهاب محفظة الكبد Perihepatitis والتهاب المفاصل Arthritis. هذا النوع كان نادر العزل قبل عام 1987 لكن فيما بعد شمل أكثر من (60%) من مجموع العزلات الطيرية في المملكة المتحدة UK (Wray et al., 1996)، أما السلمونيلا التيفية الفأرية *S. typhimurium* فهي تصيب الطيور والثدييات وتسبب مرضاً شديداً هو التهاب الأعور Typhlitis. يوجد تقريباً (2500) نوعاً مصلياً للسلمونيلا، تم وصفها عند دجاج اللحم التجاري، وأهمها على الإطلاق السلمونيلا ملهبة الأمعاء *S. enteritidis* والسلمونيلا التيفية الفأرية *S. typhimurium* (Wray et al., 1996; Gast, 2008).

جراثيم السلمونيلة عبارة عن كائنات حية لا هوائية مخيرة، سالبة الغرام، تنتظم تحت الساحة المجهرية على شكل عصيات زهرية اللون ، وهي متحركة بوساطة سياط، وبعضها غير متحرك (Waltman et al., 1998). تنمو على أوساط انتقائية سائلة من مثل مرق السيلينات والتيتراثيونات Selenite-f and Tetrathionate broth ، كما تنمو على أوساط انتقائية صلبة من مثل أغار ماكونكي Mackonkey agar وأغار الخضرة اللامعة Brilliant green agar، وأغار السلمونيلة والشيجيلة Salmonella-Shigella agar كما تنمو السلمونيلة على وسط أغار الحديد والسكر الثلاثي Triple Sugar Iron agar (TSI) agar منتجة غاز H₂S (Carlson & Snoeyenbos, 1974; Waltman et al., 1998).

تتشابه S. pullorum و S. gallinarum في خواصها الكيمياءحيوية وتختلف في اختبار اختزال الأورنيثين Decarboxylation of ornithine حيث تقوم السلمونيلة باللورم بعملية الاختزال في حين تعجز عن ذلك السلمونيلة غاليناروم التي تستطيع تخمير سكر dulcitol في حال تعجز عن ذلك السلمونيلة باللورم (Christensen et al., 1992).

علماً بأن اختبار التراص Agglutination test يعطي نتيجة إيجابية مع هذين النوعين من الجراثيم إذا ما استخدم مصل محضّر من أزداد أي منهما (Waltman et al., 1998).

تنتقل هذه الجراثيم عمودياً بوساطة البيض المصاب المستعمل للتفقيس من أمات مصابة، إذ توجد السلمونيلة ضمن البيض قبل وضعه أي التلوث ضمن جسم الأم (Berchieri et al., 2001)، وقد يصل معدل البيض المصاب بجراثيم S. pullorum و S. gallinarum إلى أعلى من (33%) من مجموع البيض الناجم عن قطيع مصاب، أو تنتقل الجراثيم عن طريق تلوث سطح البيضة بعد وضع البيض، ولا بد من الإشارة إلى أهمية التماس المباشر مع الصيصان المصابة في المفقس (Beaudette, 1925; Nairn & Watson, 1972) ، وكذلك تنتقل الجراثيم بوساطة الهواء والماء والعلف الملوث بزرق الطيور.

يصيب مرض PD الصيصان الصغيرة ، ويتميز بالطور الحاد مسبباً معدلات نفوق عالية، إذ يؤثر على الطيور خلال الأسابيع الأولى من العمر. بينما يصيب الطور المزمن الدجاج البالغ الذي قد يعاني من التهاب المفاصل نتيجة انتشار الجراثيم في الدم بالطور الحاد (Tsubokura, 1965). أما مرض تيفويد الطيور FT فهو يصيب بشكل رئيسي الدجاج البالغ، وقد يصيب الطيور الكبيرة بالطورين الحاد والمزمن

بالأعمار أقل من ستة أشهر. وقد يحدث التهاب مفاصل في الحالات المزمنة نتيجة انتشار الجراثيم بالدم خلال الطور الحاد واستقرارها في بعض الأماكن من مثل المبيض والمفاصل في الطور المزمن. وتتفاوت معدلات النفوق حسب فوعة الجراثيم وقابلية الدجاج للإصابة حيث أنها قد تصل إلى (50%) كما حدث في الوباء الذي انتشر في العراق عام 1988 (الشيخلي، 2003). وقد تم تسجيل معدلات نفوق عالية في الصيصان اليافعة (Komarov, 1932; Wong et al., 1996). تم تسجيل معدلات نفوق أكثر من (26%) في الصيصان أثناء الشهر الأول من العمر، أما معدلات النفوق (65%) و (100%) فتكون خلال الأيام (11) الأولى بعد إحداث الخمج التجريبي بالحقن بعمر يوم واحد في صيصان دجاج اللحم بجراثيم *S. gallinarum* (Wong et al., 1996). سجل الباحث (Gordeuk et al., 1949) معدل نفوق أعلى من (60.9%) لقطيع مصاب بجراثيم *S. gallinarum*.

أما خمج الباراكسيفويد وبشكل جزئي بعض زراري السلمونيلة *S. enteritidis* فينجم عنهما معدلات نفوق وإصابة في الطيور اليافعة. إن طرق الانتقال المتنوعة سواء من مزارع الأمات إلى الصيصان أو الانتقال أثناء نزول البيض، تؤدي دوراً رئيساً في نشر خمج *S. enteritidis* عند الدجاج (Bhatia & McNabb, 1980; Chang, 2000; Davies & Breslin, 2001).

إذ ينتشر النوع المصلي المعوي *Enteric serovar* عند الصيصان الفاقسة حديثاً، وهو النوع المسبب للخمج بالسلمونيلة ملهبة الأمعاء *Enteritidis infection*، بشكل أكبر منه في الطيور الناضجة حسب ما أشار الباحث (Gast, 2003) وغالباً ما تكون الفرخات اليافعة والصيصان حساسة وقابلة للخمج إذ يحدث عندها خمج معتدل ونفوق عالي بشكل متكرر (O'Brien, 1988). تصيب مجموعة الباراكسيفويد بشكل عام الدجاج البالغ بدون أعراض سريرية لكنه يعد حاملاً للجراثيم في الأمعاء، ومن الممكن أن تنتشر الجراثيم في الأجهزة بدون معدلات إصابة أو نفوق هامة (Gast & Holt, 1998)، إذ تطرح جراثيم السلمونيلة مع الزرق مما يؤدي إلى تلوث قشرة البيض أثناء وضعه فتسبب أعلى معدلات نفوق في الأسبوع الثاني من العمر ونادراً ما تحدث عند الصيصان التي تجاوز عمرها الشهر.

أشار الباحثون (Shivaprasad et al., 1990; Keller et al., 1997) في دراساتهم إلى القابلية العالية لعدوى الصيصان الفاقسة حديثاً بجراثيم *S. enteritidis* من خلال وصف التغيرات المرضية عند دجاج اللحم بعمر (1-7) أيام على شكل قساوة في بقايا كيس المح، والتهاب التامور، ويؤثر نخرية ونزف حبري على الكبد.

وصف الباحث (Gorham et al., 1994) الآفات المشاهدة في الصيصان المصابة بعمر يوم واحد بالتهاب التامور الفبريني Fibrinous pericarditis ، والتهاب محفظة الكبد perihepatitis والتهاب المفاصل القيحي Purulent arthritis نتيجة الخمج العمودي لدجاج اللحم بجراثيم *S. enteritidis* .

تم تشخيص حالات الخمج بالسلمونية *S. enteritidis* عند صيصان دجاج اللحم الناتج عن بيض تفقيس مستورد من رومانيا، وقد وصلت معدلات النفوق إلى أكثر من (50%) من الطيور المصابة وكانت هذه المعدلات في ارتفاع كلما انقطع العلاج عنها. أما الحالات التي سببت نفوقاً عالياً بشكل أكبر مما سبق فكانت من بيض تفقيس مستورد من تركيا، وكانت السلمونية المسببة الملهبة للأمعاء *S. typhimurium* . وقد تم تشخيص هذه الأنواع في بغداد في المعهد الوطني للسلمونية بعد عزلها وتشخيصها في قسم الدواجن والأحياء الدقيقة في كلية الطب البيطري في بغداد (الشيخلي، 2003).

أثبت الباحث (Thorp, 1996) أنه على الرغم من أن السلمونية غير شائعة في مرض نخر الغضروف الجرثومي Bacterial chondronecrosis (BCN) قد تم عزلها من هذه الحالات إما كعامل عدوى وظيفي أو كجراثيم مشاركة مع الإشريكية القولونية أو العنقودية الذهبية. ومن الممكن أن تتركز جراثيم السلمونية في مواقع من العظم من خلال انتشارها في الدم بطريقة مشابهة لآلية انتشار العنقوديات، ولا بد من الإشارة إلى أن تثبيط المناعة يؤدي دوراً هاماً في السماح للسلمونية بالانتشار (Hirsh, 1990; Kim et al., 2007).

وصف الباحثان (Nairn & Watson, 1972) إصابات غمد الوتر والتهاب الأغشية الزليلية المرتبطة بخمج *S. pullorum*، في حين وصف (Padron, 1990) العلامات السريرية عندما انتشر خمج السلمونية التيفية الفأرية *S. typhimurium* في المكسيك عند دجاج اللحم، إذ بدأ النمو بالتراجع دون ظهور أعراض مرضية، ثم ظهرت علامات العرج، كما وصف خمج العرقوب أحادي الجانب وبيّن أن هذه الظاهرة غير العادية للسلمونية كانت نتيجة للانتقال العالي للخمج عن طريق بيض التفقيس الناتج عن أمات دجاج لحم الحاملة للخمج .

أشارت دراسات الباحثين (Reece et al., 1985,1986) حول الإصابات الجرثومية المختلفة إلى العرج الناجم عن التهاب المفاصل والتهاب غمد الوتر عند قطعان الدجاج في أستراليا ما بين عامي

1964-1977 وكانت طيور دجاج اللحم التي تعاني من العرج مصابة بخمج جرثومي، وكان معدل عزل جراثيم السلمونيلة (17%) من هذه المزارع، و(8%) من مزارع البياض وأمات دجاج اللحم.

ذكر الباحث (Reece, 1992) أن العرج هو العرض المباشر لخمج *S. enteritidis* في المملكة المتحدة UK وأن هذه الجراثيم هي السبب الأساسي للعرج والتهاب الأغشية المصلية الناجم عن *S. typhimurium* في أستراليا. وصف الباحث (Beaudette, 1936) إصابة مفصل العرقوب على شكل تورم في المفصل حيث يمتلئ بسائل لزج أصفر والتهاب الأغشية الزليلية وهذه الآفة كانت واحدة من معظم الآفات التشريحية الشائعة في مرض PD الذي انتشر عام 1991 في دجاج اللحم التجاري في شرق الولايات المتحدة (Salem et al., 1992)، إذ أفاد بأن أكثر المفاصل إصابة كان مفصل العرقوب، لكن من الممكن أن تصاب المفاصل الأخرى من مثل مفصل الجناح ووسادة القدم بمعدلات عالية خاصة في إصابة PD عند الصيصان إذ تظهر بعض الحالات بدون أعراض حتى عمر (5-10) أيام بعد الفقس، لكن من الممكن أن تظهر بعد (10) أيام مترافقة مع معدلات نفوق تسجل عادة أثناء (2-3) أسابيع الأولى من العمر.

ومن أهم الإصابات الناجمة عن خمج *S. pullorum* عند الصيصان والتي ذكرها الباحثون (Johnson et al., 1992; Salem et al., 1992; Mayahi et al., 1995) والعمى والتورم الظنبوبي الرسغي والعضدي الكعبري ومفاصل الزند. ينتشر مرض البللورم PD وتيفويد الطيور FT في كندا وأستراليا واليابان وغرب أوربا (Aziz et al., 1997; Hoque et al., 1997; Sato et al., 1997; Kwon et al., 2000; Mdegela et al., 2000).

ويكون معدل الإصابة والنفوق في كلتا الإصابتين PD و FT مرتفعاً بشكل متفاوت عند الدجاج وتبعاً للعمر، إذ يتراوح معدل النفوق الناجم عن PD من (0-10%) وأعظم الخسائر تحدث أثناء الأسبوع الثاني بعد الفقس مع هبوط سريع بين (3-4%) أسابيع من العمر (Erbeck et al., 1993) بينما معدل النفوق الناجم عن FT يتراوح بين (10-93%) عند الصيصان (Hall et al., 1949). كما انتشر هذا المرض في (18) قطيعاً لأمات دجاج لحم وأكثر من (261) قطيعاً لدجاج لحم في الولايات التالية: Alabama, North Carolina, Maryland, Delaware and Florida . كذلك انتشر FT و PD

في قطاع الدجاج في بعض الدول من مثل المكسيك وشمال أمريكا وأفريقيا والهند (Barrow et al., 1992; Hoque et al., 1997; Sato et al., 1997; Mdegela et al., 2000) ومؤخراً انتشر FT في قطاع الدواجن التجارية في الدانمارك وألمانيا كنتيجة هامة لانتشاره في شرق أوربة (Christensen et al., 1994).

عزل الباحثون (Oh et al., 2010) جراثيم *S. enteritidis* ، وهي أهم الأنواع المصلية في مجموعة الباراتفويد D ، من دجاج لحم بعمر (12) يوماً يعاني من العرج نتيجة التهاب المفاصل القيحي في كوريا، حيث تم العزل من مفاصل العرقوب Hock joints ووسادة القدم Foot pads وكان معدل النفوق في الطيور المصابة (5.8%).

يتم تشخيص جراثيم السلمونيلة عن طريق إجراء العزل الجرثومي على الأوساط التمييزية، ثم يتم إجراء الاختبارات الكيمياءحيوية ومن ثم الاختبارات المصلية من أجل تحديد الهوية المصلية، وهذا يؤدي دوراً هاماً في السيطرة على المرض في القطاع التجارية من خلال معرفة المجموعة المصلية، وأهم الاختبارات المصلية المعتمدة اختبار O-group antigens باستخدام المصل المضاد المتعدد للمستضد الجسمي polyvalent O antiserum الخاص بالسلمونيلة (Waltman et al., 1998; Grimont & Weill, 2007).

أما الوقاية من مرض التهاب المفاصل فتعتمد على منع العوامل المهيئة للخمج، وخاصة الظروف البيئية السيئة من مثل الرطوبة والفرشة الخشنة والرطوبة ومن الأهمية بمكان عدم تحضين بيض أرضي متسخ لتجنب الإصابة بأعمار مبكرة والتخلص من قطاع الأمات المصابة بشكل خاص بالسلمونيلة أو المفطورات للسيطرة على طريق الانتقال العمودي من خلال البيض (Shivaprasad et al., 1990; Davies & Breslin, 2001).

والوقاية المبكرة أيضاً من الإصابة بالأمراض الفيروسية التي تؤثر على جهاز المناعة من مثل مرض الجمبورو (التهاب الجراب المعدي) ومرض فقر الدم المعدي ومرض النيوكاسل ومرض التهاب القصبات الهوائية المعدي (Santivatr et al., 1981; Jordan & Pattison, 1996).

مواد البحث وطرائق العمل Material and methods

- جمع العينات Samples Collection

تم جمع (466) عينة من مفاصل طيور دجاج لحم وأمات طيور دجاج لحم تعاني من العرج وذلك من (43) قطيعاً في مزارع المنطقتين الوسطى والساحلية في سورية. وكان جمع العينات من الطيور المختبرة من قطعان دجاج اللحم في المنطقة الساحلية موزعاً على الأشهر (شباط وآذار ونيسان وحزيران)، بينما كان جمع العينات من الطيور المختبرة من قطعان دجاج اللحم في المنطقة الوسطى موزعاً على الأشهر (شباط وآذار ونيسان وحزيران وتشرين أول). أما بالنسبة لجمع عينات قطعان أمات دجاج اللحم فقد كانت موزعة على الأشهر (آذار ونيسان وحزيران وتشرين ثاني). إذ تم تشخيص مرض التهاب المفاصل من خلال أعراض العرج أو الرنح أو كليهما مع صعوبة المشي.

تم إجراء العزل الجرثومي من عينات المفاصل المختبرة بعد تطهير الجلد الخارجي وفتحها بشكل عقيم، حيث أخذت المفرزات الالتهابية من (مفاصل العرقوب والركبة و وسادة القدم والورك والجناح) بواسطة ماسحة قطنية معقمة، وذلك من الطيور التي كانت تعاني من العرج للتحري عن وجود الجراثيم المختلفة فيها.

- الأوساط الزرعية المستخدمة للعزل الجرثومي :

تم استخدام الأوساط التالية من شركة Himedia في مراحل العزل الجرثومي والتي تم تحضير كل منها حسب تعليمات الشركة المصنعة:

1- مرق الثيوغليكولات Thioglycolate broth وسط مغذي لنمو الجراثيم وإكثارها

2- مرق مغذي Nutrient broth وسط مغذي لنمو الجراثيم وإكثارها

3- مرق الصويا المهضومة Tryptic soy broth وسط مغذي لنمو الجراثيم وإكثارها

4- أغار دموي Blood agar وسط مغذي للعزل العام

5- أغار مغذي Nutrient agar وسط مغذي للعزل العام

6- أغار الصويا المهضومة Tryptic soy agar وسط مغذي للعزل العام وتنقية العزلات الجرثومية

- 7- أگار المانيتول المالح Salt - Mannitol agar وسط تمييزي للمكورات العنقودية
- 8- أگار اليوريا Urea Agar وسط للكشف عن عامل الضراوة اليورياز
- 9- أگار الدناز DNase Agar وسط للكشف عن عامل الضراوة الدناز
- 10- وسط إنتاج إنزيم الليسيثيناز (الفوسفوليباز-C) والليباز (Lecithinase(Phospholipase-C) and Lipase) إذ استخدم وسط آجار مَح البيض Egg-yolk agar في الكشف عنهما والذي حضر من إضافة صفار البيض الطازج إلى الآجار المغذي بمعدل (5%) ، بعد تعقيم الوسط وتبريده إلى الدرجة 55 م (Collee et al., 1996) .
- 11- وسط إنتاج إنزيم البروتياز Protease production (أگار الحليب) إذ أضيف مقدار (1.5%) من حليب معقم خال الدسم Skim milk إلى الآجار المغذي بعد تعقيمه وتبريده إلى درجة 55 م (Elsner et al., 2000) .
- 12- أگار ماكونكي MacConkey agar وسط نمو للإمغائيات
- 13- أگار الأيوزين وأزرق الميتيلين Eosine methylene blue (EMB) وسط تمييزي للإشريكية القولونية
- 14- أگار كليجر Kligler agar وسط تمييزي للإشريكية القولونية والسلمونية
- 15- وسط الحركة Semi-solid agar media وسط للكشف عن عامل الضراوة
- 16- أگار السلمونية والشيجيلة Salmonella and Shigella agar (S.S agar) وسط تمييزي للسلمونية
- 17- أگار الخضرة اللامعة Brilliant Green (B.G) وسط تمييزي للسلمونية
- 18- وسط نقيع القلب Heart infusion medium لتتقية عزلات الإشريكية القولونية والسلمونية
- 19- أگار المكورات العقدية Streptococcal agar وأغار الصفراء bile agar 10%
- 20- المجموعات التشخيصية لجراثيم العنقوديات Histaph™ Identification Kit

21- المجموعات التشخيصية لجراثيم الإمعائيات (مساطر كيميائية لتصنيف الاشريكية القولونية والسلمونية API-20)

22- مجموعة الأمصال الضدية للمستضد الجسدي O الخاص باختبار التراص السريع على الصفيحة لتشخيص جراثيم السلمونية.

23- المستضد التجاري الخاص باختبار التراص السريع على الصفيحة لتشخيص جراثيم المفطورة الزليلية

23- المجموعة التشخيصية لعنيدة الاليزا الخاص بتشخيص جراثيم المفطورة الزليلية Mycoplasma Synoviae antibody test kit- Idexx Laboratories. Inc., Maine, USA

- الصبغات و المحاليل والكواشف المستخدمة :

1- صبغة غرام (Gram's stain)

2- محلول ملحي معقم 0.85% saline

3- كواشف مرفقة بالمجموعات التشخيصية لجراثيم الإمعائيات (مساطر كيميائية لتصنيف الاشريكية القولونية والسلمونية API-20)

4- مجموعة أمصال للتمييز المصلي لستة أنماط للمستضد الجسدي O لجراثيم الاشريكية القولونية وتضم (O1, O6, O8, O15, O18, O78) DENKA SEIKEN Co.Ltd, Tokyo .

5- كواشف مرفقة بالمجموعات التشخيصية لجراثيم العنقوديات

6- بلازما (مصورة) دم أرنب Rabbit blood plasma

7- محلول الماء الأكسجيني H2O2 تركيز 3%

8- أقراص جاهزة مشبعة بـ 1% من محلول Tetramethyl-P-Phenylene Diamine Dihydro Chloride .

- تشخيص المسببات الجرثومية Diagnosis of bacterial agents

وقد استخدمت الاختبارات التالية: صبغة غرام والكاتالاز و الأوكسيداز و الإندول و أحمر الميتيل MR و فوجس بروسكاور VP و السيترات Citrate و H2S للتفريق بين جراثيم الإشريكية القولونية والسلمونية (Quinn et al., 2004). كما تم تصنيف بعض العزلات الجرثومية باستخدام مجموعات تشخيصية API-20 حسب إرشادات الشركة المصنعة اعتماداً على طريقة الباحثين (Quinn et al., 2004)

جدول (1) نتائج الاختبارات الكيمياحيوية لبعض العزلات الجرثومية للإشريكية القولونية والسلمونية باستخدام المجموعة التشخيصية ID API-20:

| VP | IND | TDA | URE | H2S | CIT | ODC | LDC | ADH | ONPG | Isolates |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------------|
| - | + | - | - | - | - | + | + | - | + | E. coli |
| - | - | - | - | + | + | + | + | + | - | Salmonella |

| ARA | AMY | MEL | SAC | RHA | SOR | INO | MAN | GLU | GEL | Isolates |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------|
| + | - | + | - | + | + | - | + | + | - | E. coli |
| + | - | + | - | + | + | - | + | + | + | Salmonella |

1- جراثيم الإشريكية القولونية E. coli

تم زرع المفرزات الالتهابية من المفاصل على أوساط الزرع الجرثومي (أغار دموي وأغار ماكونكي وأغار الأيوزين وأزرق الميتيلين EMB)، وذلك بعد أن تم إكثار الجراثيم المأخوذة بالماسحات في أنابيب مرق الصويا المهضومة (10 مل في كل أنبوب) كوسط نمو أولي، ثم حضنت الأوساط السائلة والصلبة على الدرجة 37 م° لمدة (24) ساعة في ظروف الزرع الهوائي.

تمت دراسة الصفات الزرعية والكيمياحيوية للإشريكية القولونية على الأوساط الصلبة التمييزية، وتم اختيار مستعمرة نقية من كل عينة (من أجل الاختبارات الكيمياحيوية) والتنميط المصلي.

استخدمت طريقة العزل حسب (Lee & Arp, 1998) كما يلي:

1- زرعت العينات في مرق الصويا المهضومة بهدف إكثار جراثيم الإشريكية القولونية وذلك على الدرجة 37 م° لمدة (24) ساعة.

2- أخذت كمية من المرق المزروعة بالإشريكية القولونية المشتبهة (ملء عروة الزرع) وزرعت على وسط الأغار الدموي (دم أغنام 5-7%) وحضن المنبت على الدرجة 37 م° لمدة (24) ساعة للكشف عن خاصية التحلل الدموي، وسجلت العزولات التي أظهرت تحللاً دموياً كاملاً من النوع بيتا β وتلك التي أظهرت تحليلاً دموياً جزئياً من النمط ألفا α كأحد عوامل الضراوة لجراثيم الإشريكية القولونية (Quinn et al., 1994).

3- أخذت مستعمرة مفردة وزرعت على منبت أغار ماكونكي وعلى منبت EMB وحضنت المنابت على الدرجة 37 م° لمدة (24) ساعة، وتم مشاهدة صفات المستعمرات الجرثومية على وسط ماكونكي الانتقائي (مستعمرات قرمزية اللون)، وعلى وسط أغار الأيوزين وأزرق الميثيلين (مستعمرات ذات لمعة معدنية خضراء مسودة).

4- زرعت مستعمرة مفردة من منبت الأغار الدموي على وسط كليجلر وحضنت على الدرجة 37 م° لمدة (24) ساعة للكشف عن إنتاجها للحمض والغاز وعدم إطلاق غاز H₂S.

5- زرعت مستعمرة مفردة من منبت وسط أغار ماكونكي على وسط الحركة وتم التحضين على الدرجة 37 م° لمدة (24) ساعة للكشف عن حركة الجراثيم كأحد عوامل ضراوة الإشريكية القولونية (Quinn et al., 1994).

6- أخذت مستعمرات من العزولات النامية على الأغار الدموي وأجري عليها اختبار الكاتالاز والأوكسيداز، علماً أن جراثيم الإشريكية القولونية E.coli موجبة للكاتالاز وسالبة للأوكسيداز.

- اختبار الكاتالاز Catalase Test:

أجري الفحص بنقل مستعمرة فتية نامية على وسط الأغار الدموي إلى شريحة زجاجية معقمة تحوي على قطرة من (3%) محلول بيروكسيد الهيدروجين. إن تكوّن فقاعات غازية خلال بضع ثوان، يشير إلى امتلاك الجرثومة المختبرة إنزيم الكاتالاز، وبالعكس ذلك يعد التفاعل سلبياً.

- اختبار الأوكسيداز Cytochrome Oxidase Test

تم إجراء هذا الاختبار باستخدام ورق ترشيح مشبع بـ 1% من محلول Tetramethyl-P-Phenylene Diamine Dihydro Chloride موضوعة في طبق بيتري عقيم، تم نقل جزء من مستعمرة فتية مختبرة

إلى سطح ورقة الترشيح المشبعة. ظهور اللون البنفسجي خلال 10 ثواني يشير إلى تفاعل إيجابي وعدم ظهوره يعني عكس ذلك.

7- تم تصنيف بعض العزولات الجرثومية باستخدام مجموعات تشخيصية API-20 حسب إرشادات الشركة المصنعة اعتماداً على طريقة الباحثين (Quinn et al., 2004) كمايلي:

تم حلّ مستعمرة نقية في 5 مل ماء مقطر معقم ثم تم زرع العينة (المعلّقة الجرثومية) في كل حفرة من حفر المسطرة الكيمياحيوية (20 حفرة اختبار) بحيث تم ملء الحفر تماماً، و ملئت بعض الحفر الحاوية على الاختبارات التالية ADH, LDC, ODC, URE, H2S بالعينة ثم تم تغطيتها بزيت البارافين المعقم، وحضنت المسطرة في علبه تحتوي على قليل من ماء مقطر معقم منعاً لحدوث جفاف العينة وذلك في درجة حرارة 35-37 م° / 18-24 ساعة. ثم تمت قراءة النتائج بعد إضافة الكواشف اللازمة لبعض الحفر، وهي كاشف TDA إذ أضيفت قطرة منه وقرأت النتيجة مباشرة وسجّلت إيجابية بظهور اللون البني، وقطرة من كاشف VP1 وقطرة من كاشف VP2 وقرأت النتيجة بعد 10 دقائق وسجّلت إيجابية بظهور لون قرنفلي، وأخيراً كاشف الإندول وقرأت النتيجة بعد دقيقتين وسجّلت إيجابية بتشكيل حلقة حمراء.

بعض العزولات التي لم تخضع لاختبارات المجموعة التشخيصية API-20 تم إجراء بعض الاختبارات الكيمياحيوية الأولية عليها وتم تحضير موادها مخبرياً كاختبار الإندول، اختبار أحمر الميثيل، اختبار فوجس بروسكاور واختبار السيترات.

تم إجراء التتميط المصلي باستخدام مجموعة أمصال للمستضد الجسدي O وذلك باتباع الخطوات التالية: حلّت (3-5) مستعمرات جرثومية نقية من الإشريكية القولونية (زرعت على وسط الأغار المغذي 24/ساعة على الدرجة 37 م°) في أنابيب تحوي 5 مل محلول فيزيولوجي عقيم، ثم وضعت الأنابيب على درجة حرارة 100 م° لمدة 60 دقيقة.

ثم ثقلت الأنابيب بسرعة 900 دورة/الدقيقة ، و استبعد السائل الطافي وأخذ 0.5 مل من الراسب، وأجري اختبار التراص على الشريحة بوضع 30 ميكروليتر من العينة مع 10 ميكروليتر من المصل المضاد للنمط المصلي المراد الكشف عنه ومزج وسجلت النتيجة إيجابية بتشكيل خثرات بعد دقيقة من المزج.

2- جراثيم السلمونيلة *Salmonella spp.*

تم تشخيص جراثيم السلمونيلة من خلال إجراء العزل الجرثومي على الأوساط التمييزية ومن ثم إجراء الاختبارات الكيمياءحيوية والاختبارات المصلية من أجل تحديد الهوية المصلية وذلك من أجل السيطرة على المرض في القطعان من خلال معرفة المجموعة المصلية . ومن أهم الاختبارات المصلية المعتمدة O-group antigens اختبار التراص على الشريحة باستخدام المصل المتعدد للمستضد الجسمي Poly valent O antiserum الخاص بجراثيم السلمونيلة، وتم ذلك حسب إرشادات الشركة المصنعة اعتماداً على طريقة العمل للباحثين (Waltman et al., 1998; Grimont & Weill, 2007) .

إذ تم زرع المفرزات الالتهابية من مفاصل (العقوب، وسادة القدم، الركبة) على أوساط الزرع الجرثومي (أغار دموي وأغار ماكونكي)، وذلك بعد أن تم زرع تلك المسحات في أنابيب مرق الصويا المهضومة (10 مل في كل أنبوب) كوسط نمو أولي، إذ تم تحضين الأوساط السائلة والصلبة في الدرجة 37 م° لمدة 24-36 ساعة في ظروف الزرع الهوائي. وتمت دراسة الصفات الزرعية والكيمياءحيوية للسلمونيلة على الأوساط الصلبة النوعية مثل أغار السلمونيلة والشيجيلة، أغار الحديد والسكر الثلاثي، أغار الخضرة اللامعة (TSI, S.S agar, BG)، كما تمت تنقية المستعمرات على أغار ماكونكي، ومن ثم تم اختيار مستعمرة نقية من كل عينة من أجل الاختبارات الكيمياءحيوية بطريقة المجموعة التشخيصية API-20 حسب إرشادات الشركة المصنعة اعتماداً على طريقة الباحثين (Quinn et al., 2004) كمايلي:

تم حلّ مستعمرة نقية في 5 مل ماء مقطر معقم ثم تم زرع العينة (المعلّقة الجرثومية) في كل حفرة من حفر المسطرة الكيمياءحيوية (20 حفرة اختبار) بحيث تم ملء الحفر تماماً، و ملئت بعض الحفر الحاوية على الاختبارات التالية ADH, LDC, ODC, URE, H₂S بالعينة ثم تم تغطيتها بزيت البارافين المعقم، وحضنت المسطرة في علبة تحتوي على ماء مقطر معقم منعاً لجفاف العينة وذلك في درجة حرارة 37-35 م°/18-24 ساعة. ثم تمت قراءة النتائج بعد إضافة الكواشف اللازمة لبعض الحفر، وهي كاشف TDA أضيفت قطرة منه وقرأت النتيجة مباشرة، وقطرة من كاشف VP1 وقطرة من كاشف VP2 وقرأت النتيجة بعد 10 دقائق، وأخيراً كاشف الإندول وقرأت النتيجة بعد دقيقتين.

- ثم أجري التتميط المصلي للسلمونيلة *Salmonella O antiserum* حسب إرشادات الشركة المصنعة وفقاً لطريقة عمل الباحثين (Grimont and Weill, 2007; Oh et al., 2010) كما يلي:

-أخذت مستعمرة نقية وزرعت على وسط خلاصة القلب وحضنت بالدرجة 37 م°/24 سا .

-ثم تم حلّ (3-5) مستعمرات من السلمونيلة في 0.5 مل محلول ملحي Saline معقم في أنبوب معقم سعة 5 مل (العينات).

- أخذت قطرة (30 ميكروليتر) من مصّل الأضداد O متعدد التكافؤ على شريحة زجاجية وأضيف لها (10 ميكروليتر) من العينة ومزجت في طرف الشريحة، وعلى الطرف الآخر للشريحة وضعت قطرة (30 ميكروليتر) من محلول ملحي Saline كشاهد سلبي.

- أخذت قطرة (30 ميكروليتر) من مصّل الأضداد O1 متعدد التكافؤ على شريحة زجاجية وأضيف لها (10 ميكروليتر) من العينة ومزجت في طرف الشريحة، وعلى الطرف الآخر للشريحة وضعت قطرة (30 ميكروليتر) من محلول ملحي Saline كشاهد سلبي.

- تم قراءة النتيجة خلال دقيقة واحدة من المزج. عندما تكون النتيجة إيجابية لأحد الأمصال متعددة التكافؤ نلجأ إلى تحديد النمط المصلي Serotype باستخدام المصل المضاد الأحادي بنفس الطريقة السابقة أعلاه، إذ أن المصل المتعدد O يضم -03,10- -02-04-07-08-09-09,46- (O11-013-06,14-016-018-021-035) أما المصل المتعدد O1 فيضم

3- جراثيم العنقوديات Staphylococcus spp.

تم زرع المفززات الالتهابية من المفاصل على أوساط الزرع الجرثومي (أغار دموي وأغار المانيتول المالح)، وذلك بعد أن تم زرع تلك المساحات في أنابيب مرق الصويا المهضومة (10 مل في كل أنبوب) كوسط نمو أولي، إذ تم تحضين الأوساط السائلة والصلبة في الدرجة 37 م° لمدة 24 ساعة في ظروف الزرع الهوائي. استخدمت الاختبارات التالية كاختبارات كيميائية أولية لجراثيم المكورات العنقودية وهي صبغة غرام والكاتالاز والأوكسيداز واختبار المخترز وتخثير سكر مانيتول و فوجس بروسكاور VP و تحلل الدم (Quinn et al., 2004). إذ تمت دراسة الصفات الزرعية والكيميائية للعنقوديات على الأوساط الصلبة النوعية، وتم اختيار مستعمرة نقية من كل عينة من أجل الاختبارات الكيميائية واختبارات الضراوة.

استخدمت طريقة العزل حسب (Jensen & Skeeles, 1998) كما يلي:

1- زرعت العينات في مرق الصويا المهضومة بهدف تنشيط نمو جراثيم العنقوديات لإكثارها وذلك بالدرجة (37) م لمدة (24) ساعة .

2- أخذت كمية من المرق المزروعة بالعنقوديات المشتبهة (ملء عروة الزرع) وزرعت على وسط الأغار الدموي (دم أغنام 5-7%) وحضن المنبت بالدرجة 37 م /24 ساعة للكشف عن خاصية التحلل الدموي، حيث تم تسجيل العزولات التي أظهرت تحللاً دموياً كأحد عوامل الضراوة لجراثيم العنقوديات (Quinn et al., 1994).

3- أخذت مستعمرة مفردة وزرعت على منبت أغار المانيتول المالح وحضنت المنابت لمدة 24 سا/37 م، وتم مشاهدة صفات المستعمرات الجرثومية على وسط المانيتول المالح الانتقائي (مستعمرات كريمة إلى ذهبية اللون).

4- أخذت مستعمرة مفردة من منبت المانيتول المالح وزرعت على وسط أغار الصويا المهضومة وحضنت لمدة 24/ ساعة بالدرجة 37 م من أجل تنقية المستعمرات وملاحظة الصبغة الذهبية التي تفرزها الجراثيم.

5- أخذت مستعمرات من العزولات النامية على أغار الصويا المهضومة وأجري عليها اختبار الكاتالاز والأوكسيداز (أجري الاختبار كما ورد سابقاً في اختبارات جراثيم الإشريكية القولونية)، علماً أن العنقوديات موجبة للكاتالاز وسالبة للأوكسيداز.

6- أخذت مستعمرات من العزولات الإيجابية للكاتالاز وأجري عليها اختبار المختراز (إنزيم المختراز الحر والمرتبط أو عامل التلازن) في الأنبوب وعلى الشريحة، حيث أخذ 0.5 مل من بلازما دم أرنب في أنبوبة صغيرة وأضيف لها قطرتين من المرق المغذي المزروع بالعنقوديات المشتبهة والذي حضن بالدرجة 37 م/24 سا. حرك الأنبوب بلطف لمزج محتوياته ثم حضن بالدرجة 37 م في حمام مائي واعتبر تخثر البلازما خلال 2-4 ساعات نتيجة إيجابية. بعض العترات التي أبدت تفاعلاً ضعيفاً أو نتيجة إيجابية ضعيفة أعيد تحضينها لمدة 24 سا/37 م حتى تعطي النتيجة الإيجابية (Quinn et al., 2004)، المستعمرات إيجابية الغرام والإيجابية لاختبار المختراز اعتبرت عنقوديات ذهبية ممرضة.

7- أما العزلات السلبية لاختبار المخترز فأخضعت للاختبارات الكيمياحيوية حيث تم استخدام مجموعات تشخيصية تجارية: Histaph™ Identification Kit للتمييز بين الأنواع المختلفة للعنقوديات، كل مجموعة تشخيصية تضم 12 اختبارا وتم تصنيف جراثيم العنقوديات على أساسها كما في جدول (2).

جدول (2) نتائج الاختبارات الكيمياحيوية للعزلات الجرثومية (CNS) من العنقوديات باستخدام المجموعة التشخيصية Histaph™ Identification Kit:

| M A L | T R E | R A F | A R A | L A C | S A C | M A N | A R U | U R E | O N P G | A P H | V P | نوع العزلة |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------------|-------------|--------|----------------------|
| + | + | - | - | + | + | + | + | + | - | + | + | S.aureus |
| + | + | + | + | V | + | + | - | + | - | + | - | S.gallinarum |
| + | + | - | - | V | + | V | V | + | V | + | - | S.intermedius |
| + | - | - | - | V | + | - | + | + | - | + | + | S.epidermidis |
| - | + | - | - | + | + | - | + | V | - | + | - | S.hyicus |

VP, voges-proskauer's; APH, Alkaline phosphatase; URE, Urease;
ONPG, OrthoNitrophenyl-βD-Galactopyranosidase; ARU, Arginine utilization;
MAN, Mannitol; SAC, sucrose; LAC, Lactose; ARA, Arabinose; RAF, Raffinose;
TRE, Trehalose; MAL, Maltose. S; staphylococcus.

تمثل V تفاعل إيجابي، وتمثل +W نتيجة إيجابية إلى تفاعل ضعيف، وتمثل -W نتيجة سلبية إلى تفاعل ضعيف.

- نتائج اختبارات بعض عوامل الضراوة لجراثيم العنقوديات

طرائق الكشف عن عوامل الضراوة :

تم تحديد بعض عوامل الضراوة لجراثيم العنقوديات حسب (Collee et al., 1996).

● اختبار الكشف عن إنزيم الدناز DNase production test

زرع وسط أغار الدناز بالعزلات الجرثومية بطريقة التخطيط وبعد التحضين بدرجة 37 م° لمدة 24 سا، غمر الوسط بمحلول حمض كلور الماء (1N) HCl. إن ظهور مناطق راتقة غير معتمة حول المستعمرات دليل على إيجابية التفاعل وأن الجراثيم منتجة لهذا الإنزيم.

● اختبار الكشف عن إنزيم الليسيثيناز والليياز Lecithinase and Lipase production Test

يسمى هذا النوع من الاختبارات بالاختبارات المركبة إذ يتم التحري في الوقت نفسه عن الليسيثيناز والليياز. استخدم وسط أغار محّ البيض للكشف عنهما والذي زرع بمستعمرات فتية وحضن بالدرجة 37 م° لمدة 48 سا. المستعمرات المنتجة لليسيثيناز تحاط بمنطقة صافية وبراقة، للكشف عن الليياز غمر الوسط المزروع بكاشف كبريتات النحاس المشبعة لمدة 20 دقيقة، ثم تم التخلص من المحلول الفائض وجففت الأطباق بوضعها في الحاضنة لفترة قصيرة. اتخذت المستعمرات اللون الأزرق المخضر في مناطق تحلل الدهن دليل إنتاج الليياز.

● اختبار الكشف عن إنزيم البروتياز Protease production test

زرع وسط إنتاج هذا الإنزيم (أغار الحليب) بطريقة التخطيط بمستعمرات الجراثيم المعزولة ثم أخذت النتائج بعد 24-48 ساعة من الحضن، ظهور مناطق صافية حول المستعمرات يعد نتيجة إيجابية لإنتاج هذا الإنزيم وهضم بروتين الحليب (Collee et al., 1996; Elsner et al., 2000).

● اختبار الكشف عن الحالة الدموية Hemolysin production test

درست قدرة الجراثيم على إنتاج هذا الإنزيم وتحلل الدم باستخدام منبت الأغار الدموي المضاف إليه دم أغنام منزوع الفبرين (5%). زرعت الأطباق الحاوية على هذه الأوساط بطريقة التخطيط وحضنت بدرجة 37 م° لمدة 24 ساعة بعد ذلك تمت قراءة النتائج وتسجيلها . يعد التحلل من نوع بيتا (β) تحللاً كاملاً، والتحلل من نوع ألفا (α) تحللاً جزئياً، أما التحلل من نوع غاما (δ) فلا يظهر التحلل بشكل واضح (Quinn et al., 2004) .

● اختبار الكشف عن إنزيم اليورياز Urease production test

وهو محضر تجاري جاهز من ضمن المجموعة التشخيصية الخاصة بالعنقوديات، Histaph™ Identification kit .

4- جراثيم العقديات Streptococcus spp.

تم زرع المفرزات الالتهابية من مفاصل (العرقوب، وسادة القدم، الركبة) على أوساط الزرع الجرثومي (أغار دموي وأغار المكورات العقدية التمييزي وأغار الصفراء 10%)، وذلك بعد أن تم زرع تلك المساحات في أنابيب مرق الصويا المهضومة (10 مل في كل أنبوب) كوسط نمو أولي، إذ تم تحضين الأوساط السائلة والصلبة في الدرجة 37 م° لمدة 24-48 ساعة/37 م° في ظروف الزرع الهوائي. استخدمت الاختبارات التالية كاختبارات كيميائية أولية لجراثيم المكورات العقدية وهي صبغة غرام والكاتالاز والأوكسيداز وتحلل الدم والنمو على وسط الصفراء 10% (Quinn et al., 2004). إذ تمت دراسة الصفات الزرعية والكيميائية للعقديات على الأوساط الصلبة النوعية، وتم اختيار مستعمرة نقية من كل عينة من أجل الاختبارات الكيميائية حيث لوحظت خاصية الانصباع بطريقة غرام وشكل الجراثيم تحت الساحة المجهرية (إذ أنها تنتظم بشكل مكورات مفردة أو على شكل أزواج أو سلسلة قصيرة) والكاتالاز والأوكسيداز. واعتمد التمييز التفريقي بين العزلات على تخمير السكاكر كالمانيتول والسوربيتول والأرابينوز بالإضافة إلى نموها أو عدم نموها على وسط ماكونكي ونوع التحلل الدموي الحاصل، واعتمدت الاختبارات السابقة كعملية تشخيص روتيني سريع (Wages, 1998; Alper et al., 2009) .

5- التشخيص المصلي لجراثيم المفطورة الزليلية Mycoplasma synoviae

تم جمع (498) عينة مصل من (23) قطيعاً بأعمار مختلفة تتراوح ما بين (6-43) أسبوعاً عند أمات دجاج اللحم وبعمر (6-37) يوماً عند دجاج اللحم حيث تم جمع عينات الدم من الوريد الجناحي

باستخدام محاقن سعة 5 مل ، ترك الدم في المحاقن لمدة ساعة في درجة حرارة الغرفة بهدف انفصال المصل عن كتلة الدم ثم تم تثقيله ونقله إلى أنابيب معقمة وحفظ بالبراد بدرجة حرارة 4 م° إلى حين الاستعمال بعد (24) ساعة.

- اختبار التراص السريع على الشريحة Serum Plate Agglutination test

تم معاملة عينات المصل قبل الاختبار بطريقة الباحثين (Luciano et al., 2011) إذ خضعت كل عينات المصل للتسخين إلى الدرجة 56 م° لمدة نصف ساعة بهدف تخريب المواد المثبطة غير النوعية في المصل، واختبرت الأمصال للمفطورة الزليلية M.S باستخدام اختبار SPA ، و استخدم لهذا الغرض مستضد تجاري لتشخيص M.S وفقاً لتعليمات الشركة المصنّعة.

أجري الاختبار كالتالي:

- تمت إضافة 0.02 مل من المصل إلى 0.02 مل من المستضد التجاري (1:1) على صفيحة زجاجية وتم المزج بلطف ثم وضعت الصفيحة تحت مصدر للضوء لفحص عملية التلازن. اعتبرت النتيجة إيجابية للعينات التي أظهرت ترصاً (وجود خثرات).

- بعد ذلك تم تمديد المصل الإيجابي بنسبة (8 :1) و (10 :1) بمحلول PBS عند PH=7.2، وتم اختبار كلا التمديدتين بوساطة اختبار SPA .

- اعتبر المصل إيجابي عند تشكل ترص في التمديدتين (8 :1) (10 :1) (Kleven, 1998). وبما أن طريقة نظام تمديد المصل في اختبار SPA ضعيفة التفاعل أي من الممكن أن تعطي نتيجة سلبية عند إجراء التمديد، كما أنه من الممكن أن تعطي نتيجة إيجابية خاطئة عند التمديد (10 :1)، لذا لا بد أن يتم تأكيد الاختبار SPA بإجراء اختبار الاليزا Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA) (Kleven, 1998; OIE, 2008; Luciano et al., 2011) .

- اختبار الاليزا Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA)

تم إجراء اختبار المقايسة المناعية المرتبطة بالإنزيم (الاليزا) حسب الشركة المصنّعة اعتماداً على طريقة عمل الباحثين (Luciano et al., 2011) وذلك باستخدام عتيدة Mycoplasma Synoviae antibody test kit- IDEXX Laboratories. USA., Maine, USA وفقاً لتعليمات الشركة

المصنعة Biochek، وتم اختبار الأمصال التي كانت إيجابية في اختبار SPA للكشف عن M.S باختبار الاليزا .

تم تمديد العينات بنسبة 1:500 بمحلول التمديد ومن ثم تم إضافة 100 ميكروليتر من كل عينة مصل ممددة في مكانها المناسب على طبق الاليزا، ثم تم تحضين الطبق لمدة 30 دقيقة بدرجة حرارة (-27 25م°) تقريباً، ثم تمت عملية الغسيل بمحلول الغسيل 3-4 مرات ، وبعدها أخذ 100 ميكروليتر من محلول الاقتران Conjugate (المقترن وهو الأنزيم الموسوم الذي يرتبط بصد ضد لجراثيم M.S) لكل عينة وتم تحضين الطبق لمدة 30 دقيقة بدرجة حرارة (25-27 م°) ومن ثم تم الغسيل 3-4 مرات. وفي آخر مرحلة تمت إضافة 100 ميكروليتر من محلول الركيزة Substrate (مادة مؤكسدة مظهرة للون) إلى كل عينة، ثم تم تحضين الطبق لمدة 15 دقيقة بدرجة حرارة (25-27 م°) ، ومن ثم تمت قراءة التفاعل بعد إضافة 100 ميكروليتر من محلول الإيقاف. (تقاس الكثافة الضوئية عند طول موجة 405 نانو متر). وتوضح النتائج النسبة S/P (نسبة العينات الإيجابية إلى الشاهد الإيجابي) حيث النسبة الأعلى من 0.5 (Titer أعلى من 1.076) تم اعتبارها إيجابية لوجود جراثيم المفطورة الزليلية M.S . أما بالنسبة للدراسة الإحصائية فقد تم دراسة تأثير المنطقة (الوسطى والساحلية) والعمر والشهر على كل من نوع العزلة الجرثومية ومعدل الإصابة بوساطة طريقة Anova ، وتم تحديد التأثيرات المعنوية باستخدام اختبار Newman-Kules بوساطة البرنامج الإحصائي Statistica 8 USA 2008.

مواد البحث

صورة (2)



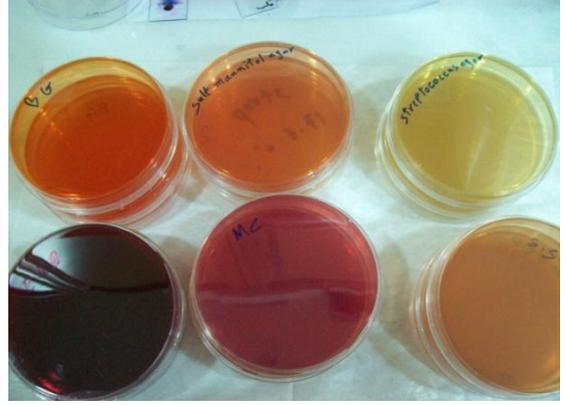
صورة (4)



صورة رقم (6)



صورة رقم (1)



صورة (3)



صورة رقم (5)



صورة رقم (1) تبين الأوساط التمييزية المستخدمة لعزل الجراثيم الممرضة.

صورة رقم (2) تبين العينات (المواد الالتهابية) المأخوذة بواسطة الماسحات القطنية المعقمة من المفاصل المصابة.

صورة رقم (3) تبين المساطر الكيمياحيوية API-20 المستخدمة في تشخيص جراثيم السلمونيلة والإشريكية القولونية.

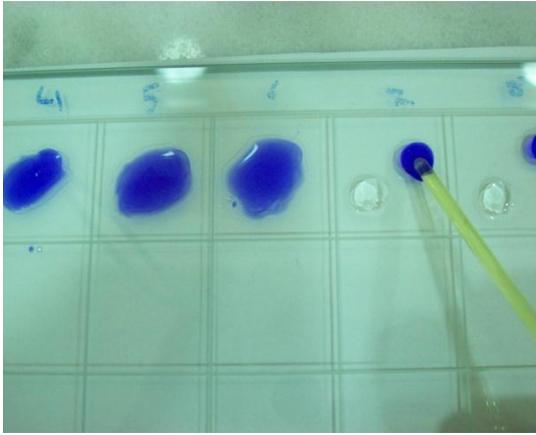
صورة رقم (4) تبين المساطر الكيمياحيوية Histaph™ Identification Kit المستخدمة في تشخيص العنقوديات.

صورة رقم (5,6) تبين الكواشف المستخدمة في الاختبارات الكيمياحيوية.

صورة رقم (8)



صورة رقم (10)



صورة (12)



صورة رقم (7)



صورة رقم (9)



صورة (11)



صورة رقم (7) تبين مجموعة الأمصال (O) لجراثيم السلمونيلا المستخدمة في التمييز المصلي.

صورة رقم (8) تبين مجموعة الأمصال (O) لجراثيم الإشريكية القولونية المستخدمة في التمييز المصلي.

صورة رقم (9) تبين المستضد المستخدم في اختبار التراص السريع على الشريحة (لتشخيص جراثيم M.S).

صورة رقم (10) تبين طريقة إجراء اختبار التراص السريع على الشريحة.

صورة رقم (11-12) تبين المجموعة التشخيصية لعتيدة الاليزا المستخدمة في تشخيص جراثيم M.S.

صورة رقم (14)



صورة (16)



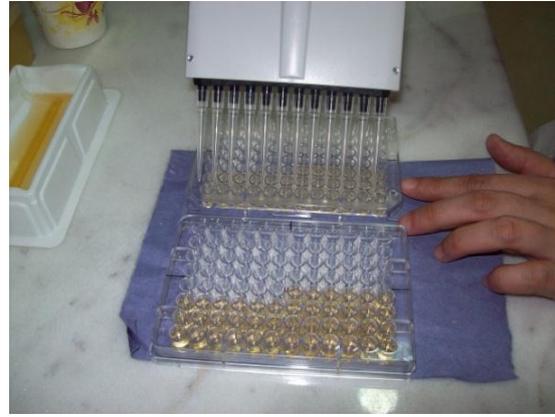
صورة رقم (18)



صورة رقم (13)



صورة رقم (15)



صورة (17)



صورة رقم (13) تبين جهاز قارئ اختبار الاليزا .

صورة رقم (14-15-16-17-18) تبين مراحل إجراء اختبار الاليزا.

صورة رقم (14) تبين مرحلة إضافة المصل. صورة رقم (15) تبين مرحلة تمديد المصل.

صورة رقم (16-17-18) تبين مرحلة إضافة الشواهد الإيجابية والسلبية والمرجعية.

صورة رقم (20)



صورة رقم (19)



صورة رقم (22)



صورة رقم (21)



صورة رقم (24)



صورة رقم (23)



صورة رقم (19-20) تبين مرحلة تغطية وتحضين طبق الاليزا بعد تمديد المصل وإضافة الشواهد .

صورة رقم (21-22) تبين مرحلة الغسيل.

صورة رقم (23) تبين مرحلة التنشيف.

صورة رقم (24) تبين مرحلة إضافة محلول الاقتران.

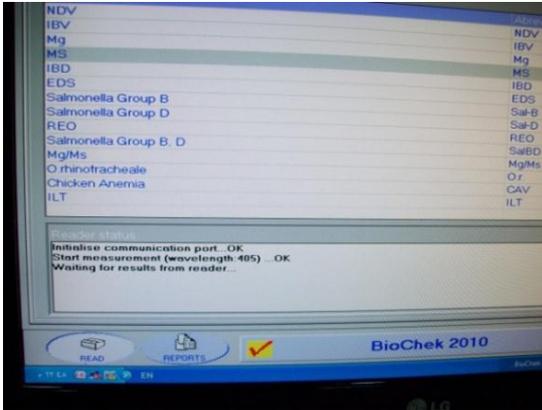
صورة رقم (26)



صورة رقم (25)



صورة رقم (28)



صورة رقم (27)



صورة رقم (29)



صورة رقم (25) تبين عبوة الركيزة.

صورة رقم (26) تبين محلول الإيقاف.

صورة رقم (27-28) تبين وضع طبق الاليزا على برنامج الحاسوب.

صورة رقم (29) تبين وضع طبق الاليزا على جهاز القارئ لقراءة نتيجة اختبار الاليزا.

النتائج Results

بلغ عدد الطيور المصابة بمرض التهاب المفاصل والمختبرة (309) طيراً من قطعان دجاج اللحم كانت موزعة على (29) مزرعة بلغ عدد طيورها (261200) طيراً حسب الجدول (3).

كما بلغ عدد الطيور المصابة والمختبرة من طيور قطعان أمات دجاج اللحم (157) طيراً موزعة على (14) مزرعة حيث بلغ عدد طيورها (154770) طيراً كما هو مبين في الجدول (4).

وقد تم تسجيل معدلات الإصابة في القطعان المدروسة وتراوحت بين (0.5-11.4) % عند دجاج اللحم بينما تراوحت بين (0.5-20.6) % عند أمات دجاج اللحم.

جدول (3) عدد قطعان الدراسة من دجاج اللحم وعدد الطيور المختبرة منها في المنطقتين الوسطى والساحلية من سورية خلال فترة الدراسة:

| المنطقة | عدد قطعان الدراسة | عدد الطيور المصابة و المختبرة |
|----------|-------------------|-------------------------------|
| الوسطى | 17 | 212 |
| الساحلية | 12 | 97 |
| المجموع | 29 | 309 |

جدول (4) عدد قطعان الدراسة من أمات دجاج اللحم وعدد الطيور المختبرة منها في المنطقة الوسطى من سورية خلال فترة الدراسة:

| جنس الطيور للقطعان المصابة | عدد قطعان الدراسة | عدد الطيور المصابة والمختبرة |
|----------------------------|-------------------|------------------------------|
| فرخات | 9 | 68 |
| ديوك | 3 | 34 |
| فرخات وديوك | 2 | 55 |
| المجموع | 14 | 157 |

- التشخيص الحقلي لمرض التهاب المفاصل عند الطيور المصابة بالعرج من خلال الأعراض والآفات التشريحية المشاهدة:

ظهرت منطقة مفاصل العرقوب المصابة عند الطيور العرجاء بشكل ورم واحمرار المفصل من الخارج بالإضافة إلى ارتفاع درجة حرارته لدى لمسه، كما امتلأت بمفرزات التهايبية مختلفة الأشكال ممتدة إلى داخل تجويف المفصل ، ومن الجدير بالذكر أن المظهر المتورم لمفصل العرقوب يشير أحياناً إلى وجود التهاب في الأنسجة حول المفصل والتهاب الوتر وغمده في آنٍ واحد. وفي حال إصابة مفاصل أخرى من جسم الطائر مثل مفصل الورك أو مفصل الركبة يكون تورم المفاصل مغطى بالعضلات وبالتالي تكون

هناك صعوبة كبيرة في التشخيص . إن توسع وانتفاخ محفظة المفصل داخل تجويف الحوض نتيجة التقيح Empyema في المفصل يكون غالباً مصحوباً بمفاصل الورك المصابة حيث تظهر محفظة المفصل غالباً ثخانة في حالات التقيح Empyema . تتصف المفرزات الالتهابية بمظهر عكر وأحياناً قوام قيحي فبريني مدمم فيعطي اللون البني المحمر . وفي بعض الأحيان تتجمع المفرزات معطية لوناً مصفراً رمادياً قد يكون جافاً. تمت مشاهدة التنكس والنخر للغضاريف المفصالية وإصابة العظم تحت الغضروف في حالات عديدة. لم تكن هناك ارتباطات بين التغيرات المرضية المشاهدة في المفاصل المصابة ونوع المسبب الجرثومي لهذه الإصابة.

- من الأعمال التي تمت خلال هذا البحث جمعت عينات من (466) طيراً من دجاج اللحم وأمات دجاج اللحم كانت تعاني من العرج، ثم تم عزل بعض المسببات الجرثومية من هذه العينات والنتائج موضحة في الجدول (5) الذي يبين المنطقة الجغرافية لجمع العينات ونوع وعدد القطعان المختبرة وعدد العينات حسب نوع المفصل المأخوذة منه.

جدول (5) عدد ونوع المفاصل المختبرة عند طيور دجاج اللحم وأمات طيور دجاج اللحم العرجاء في المنطقتين الوسطى والساحلية من سورية خلال فترة الدراسة :

| عدد ونوع المفاصل المختبرة | | | | | عدد الطيور المختبرة | عدد القطعان | نوع القطيع | المنطقة |
|---------------------------|--------|---------|-------|--------|---------------------|-------------|------------|-----------------------------------|
| الورك | الركبة | العرقوب | القدم | الجناح | | | | |
| 60 | 15 | 137 | - | - | 212 | 17 | دجاج لحم | الوسطى |
| 32 | 10 | 55 | - | - | 97 | 12 | دجاج لحم | الساحلية |
| 10 | 20 | 108 | 15 | 4 | 157 | 14 | دجاج أمات | الوسطى |
| 102 | 45 | 300 | 15 | 4 | 466 | 43 | | المجموع |
| 21.88 | 9.65 | 64.37 | 3.21 | 0.85 | | | | النسبة المئوية للمفاصل المختبرة % |

-نتائج الدراسة الإحصائية لتأثير بعض العوامل على معدل الإصابة البسيط بمرض التهاب المفاصل في سورية خلال فترة الدراسة:

تمت دراسة انتشار المرض في المنطقتين الوسطى والساحلية ، إضافة إلى دراسة تأثير كل من فترة انتشار المرض (الشهر) والعمر والجنس على معدل الإصابة البسيط، وكانت معدلات الإصابة موضحة كما في الجداول (6- 7 - 8 - 9) .

يوضح الجدول (6) تأثير كل من المنطقتين الساحلية والوسطى من سورية على معدل الإصابة البسيط بمرض التهاب المفاصل في مزارع قطعان دجاج اللحم ، حيث كان معدل الإصابة البسيط في المنطقة الوسطى أعلى منه في المنطقة الساحلية بشكل بسيط.

جدول (6): دراسة تأثير المنطقة على معدل الإصابة البسيط بمرض التهاب المفاصل في مزارع دجاج اللحم في سورية خلال فترة الدراسة:

| المنطقة | عدد المزارع N | معدل الإصابة البسيط % X ± SD |
|----------|------------------|---------------------------------|
| الساحلية | 12 | 3.24 ± 0.68 ^{ns} |
| الوسطى | 17 | 4.56 ± 0.96 ^{ns} |

تمثل N عدد مزارع الدراسة ، X ± SD تمثل معدل الإصابة (المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري). تم استخدام اختبار Newman-Kuels عند مستوى معنوية $p \leq 0.05$.Ns = الفروقات غير معنوية (non-significant).

كما تمت دراسة تأثير العمر على معدل الإصابة البسيط بمرض التهاب المفاصل في مزارع قطعان دجاج اللحم في كل منطقة على حدى. فنلاحظ من خلال الجدول (7) تأثير العمر على معدل الإصابة البسيط بمرض التهاب المفاصل في مزارع قطعان دجاج اللحم في المنطقة الساحلية من سورية، إذ لوحظ أعلى معدل للإصابة في المزارع المختبرة وهو (4.13%) بدءاً من عمر (30) يوماً وتناقص ليبلغ (0.85%) بعمر (40) يوماً.

جدول (7): دراسة تأثير العمر على معدل الإصابة البسيط بمرض التهاب المفاصل في مزارع دجاج اللحم في المنطقة الساحلية من سورية خلال فترة الدراسة:

| معدل الإصابة البسيط % X ± SD | العمر/باليوم Age | عدد المزارع N |
|---------------------------------|---------------------|------------------|
| 2.77 ± 0.92 ^{ns} | 20 | 3 |
| 4.13 ± 0.96 ^{ns} | 30 | 7 |
| 0.85 ± 0.05 ^{ns} | 40 | 2 |

تمثل N عدد مزارع الدراسة ، X ± SD تمثل معدل الإصابة (المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري). تم استخدام اختبار Newman-Kuels عند مستوى معنوية $p \leq 0.05$.Ns = الفروقات غير معنوية (non-significant).

وعند دراسة تأثير العمر على معدل الإصابة البسيط بمرض التهاب المفاصل في مزارع قطعان دجاج اللحم في المنطقة الوسطى من سورية ، وجد كما هو موضح في الجدول (8) أن أعلى معدل للإصابة في المزارع المختبرة هو (3.28%) في القطعان التي كانت أعمارها (30) يوماً .

جدول (8) دراسة تأثير العمر على معدل الإصابة البسيط بمرض التهاب المفاصل في مزارع دجاج اللحم في المنطقة الوسطى من سورية خلال فترة الدراسة:

| معدل الإصابة البسيط % X ± SD | العمر/باليوم Age | عدد المزارع N |
|---------------------------------|---------------------|------------------|
| 2.09 ± 0.58 ^{ns} | 20 | 7 |
| 3.28 ± 0.73 ^{ns} | 30 | 6 |
| 2.88 ± 0.43 ^{ns} | 40 | 4 |

تمثل N عدد مزارع الدراسة ، X ± SD تمثل معدل الإصابة (المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري). تم استخدام اختبار Newman-Kuels عند مستوى معنوية $p \leq 0.05$.Ns = الفروقات غير معنوية (non-significant).

كما تمت دراسة تأثير العمر على معدل الإصابة البسيط بمرض التهاب المفاصل في مزارع قطعان دجاج اللحم في المنطقتين معاً الساحلية والوسطى من سورية الموضحة في الجدول (9) ، إذ لوحظ أعلى معدل للإصابة في المزارع المختبرة وهو (3.74%) بدءاً من عمر (30) يوماً وتناقص ليبلغ (2.20%) بعمر (40) يوماً.

جدول (9) دراسة تأثير العمر على معدل الإصابة البسيط بمرض التهاب المفاصل في مزارع دجاج اللحم في المنطقتين الساحلية والوسطى من سورية خلال فترة الدراسة:

| معدل الإصابة البسيط % X ± SD | العمر/باليوم Age | عدد المزارع N |
|---------------------------------|---------------------|------------------|
| 2.29 ± 0.47 ^{ns} | 20 | 10 |
| 3.74 ± 0.60 ^{ns} | 30 | 13 |
| 2.20 ± 0.51 ^{ns} | 40 | 6 |

تمثل N عدد مزارع الدراسة ، X ± SD تمثل معدل الإصابة (المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري). تم استخدام اختبار Newman-Kuels عند مستوى معنوية $p \leq 0.05$. =Ns الفروقات غير معنوية (non-significant).

ولدى دراسة تأثير الشهر على معدل الإصابة البسيط بالتهاب المفاصل عند دجاج اللحم في المنطقة الساحلية من سورية تبين أن أعلى معدل للإصابة بالتهاب المفاصل في المنطقة الساحلية كان في الشهر الثالث (آذار) إذ بلغ (4.63 %) بينما بلغ أدنى معدل للإصابة في الشهر الثاني (شباط) (0.73%).

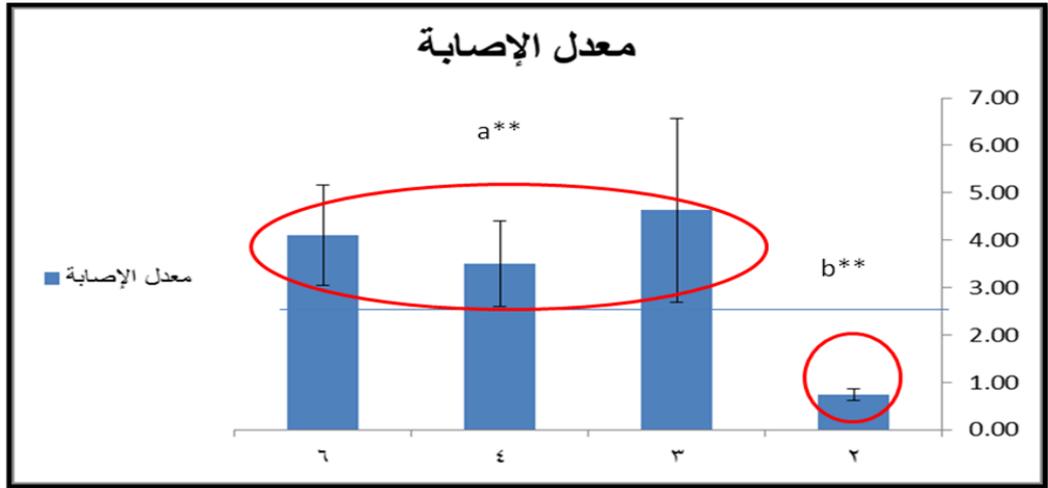
وذلك ما يوضحه الجدول (10) والشكل (1) .

جدول (10) دراسة تأثير الأشهر (التي أخذت فيها العينات) على معدل الإصابة البسيط بالتهاب المفاصل

عند دجاج اللحم في المنطقة الساحلية في سورية خلال فترة الدراسة:

| الشهر month | معدل الإصابة البسيط (%) X ± SD | عدد العينات N |
|----------------|-----------------------------------|------------------|
| 2 | 0.73 ± 0.12 ^b | 3 |
| 3 | 4.63 ± 1.94 ^a | 3 |
| 4 | 3.50 ± 0.91 ^a | 3 |
| 6 | 4.10 ± 1.05 ^a | 3 |

تمثل N عدد مزارع الدراسة ، X ± SD تمثل معدل الإصابة (المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري). تم استخدام اختبار Newman-Kuels عند مستوى معنوية $p \leq 0.05$. تشير الأحرف a, b إلى المجموعات المتغايرة إحصائياً حيث $a > b$. =Ns الفروقات غير معنوية (non-significant).



الشكل (1) تأثير الشهر على معدل الإصابة البسيط بالتهاب المفاصل عند دجاج اللحم في المنطقة الساحلية في سورية خلال فترة الدراسة

تشير الأحرف a, b إلى المجموعات المتغايرة إحصائياً حيث $a > b$.

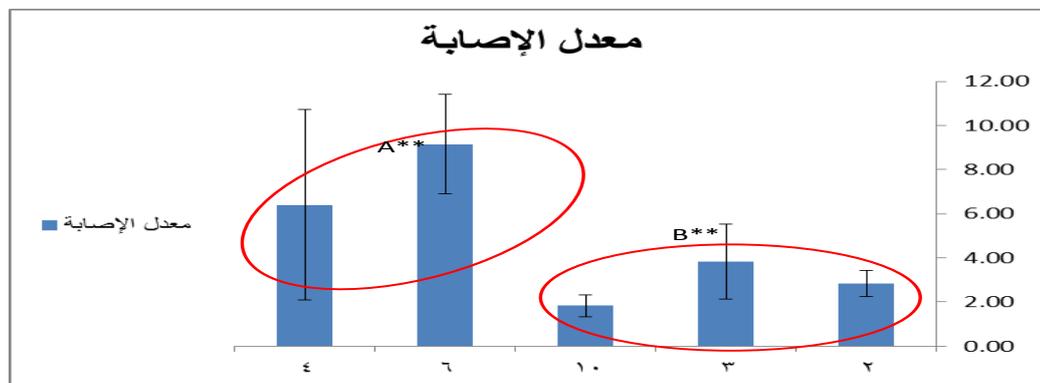
a^{**} ، b^{**} تشير إلى وجود فروق معنوية بين المجموعات الإحصائية.

وعند دراسة تأثير الشهر على معدل الإصابة بالتهاب المفاصل في المنطقة الوسطى تبين أن معدل الإصابة في الشهر العاشر (تشرين أول) هو الأدنى بين أشهر الدراسة (1.82%)، بينما كان أعلى معدل إصابة في المنطقة الوسطى في الشهر السادس (حزيران) (9.15%) كما هو موضح في الجدول (11) والشكل (2).

جدول (11) دراسة تأثير الأشهر على معدل الإصابة البسيط بالتهاب المفاصل عند دجاج اللحم في المنطقة الوسطى في سورية خلال فترة الدراسة:

| الشهر month | معدل الإصابة البسيط (%) $X \pm SD$ | عدد مزارع الدراسة N |
|----------------|---------------------------------------|------------------------|
| 2 | 2.84 ± 0.59^b | 5 |
| 3 | 3.83 ± 1.69^b | 3 |
| 4 | 6.40 ± 4.30^a | 3 |
| 6 | 9.15 ± 2.25^a | 2 |
| 10 | 1.82 ± 0.48^b | 4 |

تمثل N عدد مزارع الدراسة ، $X \pm SD$ تمثل معدل الإصابة (المتوسط الحسابي \pm الانحراف المعياري). تم استخدام اختبار Newman-Kuels عند مستوى معنوية $p \leq 0.05$. تشير الأحرف a, b إلى المجموعات المتغايرة إحصائياً حيث $a > b$. =Ns الفروقات غير معنوية (non-significant).



الشكل (2) تأثير الشهر على معدل الإصابة البسيط بالتهاب المفاصل عند دجاج اللحم في المنطقة الوسطى في سورية خلال فترة الدراسة

تشير الأحرف a, b إلى المجموعات المتغايرة إحصائياً حيث $a > b$.

a^{**} ، b^{**} تشير إلى وجود فروق معنوية بين المجموعات الإحصائية.

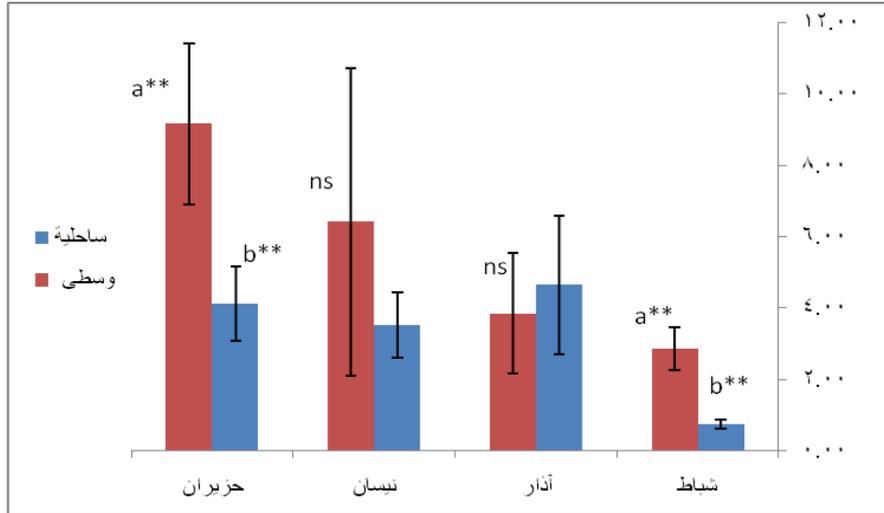
بينما عند دراسة تأثير المنطقة على معدل الإصابة البسيط بالتهاب المفاصل في القطعان المدروسة لدجاج اللحم خلال أشهر الدراسة (شباط، آذار، نيسان، حزيران) تبين أن أعلى معدل للإصابة بالتهاب المفاصل في المنطقة الوسطى كان في شهر حزيران (9.15%)، بينما كان أدنى معدل للإصابة في شهر شباط (2.84%). أما بالنسبة للمنطقة الساحلية فقد كان أعلى معدل للإصابة في شهر آذار (4.63%)، وأدنى معدل للإصابة كان أيضاً في شهر شباط (0.73%) وهذا ما يوضحه الجدول (12) والشكل (3).

جدول (12) دراسة تأثير المنطقة على معدل الإصابة البسيط بالتهاب المفاصل عند دجاج اللحم خلال أشهر

الدراسة في سورية خلال فترة الدراسة:

| المنطقة | معدل الإصابة البسيط % | | | |
|----------|-----------------------|----------------------|----------------------|-------------------|
| | $X \pm SD$ | | | |
| | حزيران | نيسان | آذار | شباط |
| الساحلية | 4.10 ± 1.05^b | 3.50 ± 0.91^{ns} | 4.63 ± 1.94^{ns} | 0.73 ± 0.12^b |
| الوسطى | 9.15 ± 2.25^a | 6.40 ± 4.30^{ns} | 3.83 ± 1.69^{ns} | 2.84 ± 0.59^a |

لدراسة الفروق المعنوية بين المنطقتين الساحلية والوسطى خلال شهر شباط، آذار، نيسان وحزيران تم استخدام اختبار Newman-Kuels عند مستوى معنوية $p \leq 0.05$. تشير الأحرف a, b إلى المجموعات المتغايرة إحصائياً حيث $a > b$. =Ns الفروقات غير معنوية (non-significant).



الشكل (3) تأثير المنطقة على معدل الإصابة البسيط بالتهاب المفاصل خلال أشهر الدراسة في سورية تشير الأحرف a, b إلى المجموعات المتغايرة إحصائياً حيث $a > b$. =Ns الفروقات غير معنوية (non-significant) و b**, a** تشير إلى وجود فروق معنوية بين المجموعات الاحصائية.

من خلال دراسة انتشار العرج كعرض رئيس لالتهاب المفاصل عند قطعان أمات دجاج اللحم في المنطقة الوسطى من سورية تم جمع عينات من (14) قطعاً موزعة على أربعة أشهر من السنة، وأظهرت النتائج الموضحة في الجدول (13) أن (57.14%) من قطعان الدراسة كانت من قطعان الأمات مصابة بالعرج خلال شهر آذار بينما كان معدل انتشار العرج في قطعان الديوك في نفس الشهر (28.57%). في حين لم تظهر الإصابة عند الديوك في شهري نيسان وتشرين الثاني، إذ كانت الإصابة في شهر تشرين الثاني منتشرة في قطعان الفرخات فقط. كما لا بد من الإشارة إلى أن أعلى نسبة لانتشار الإصابة بالعرج في قطعان الدراسة من طيور أمات دجاج اللحم كان في شهر آذار إذ بلغ (50%) من مجموع القطعان المدروسة.

جدول (13) نسبة انتشار الإصابة بالعرج في قطعان الدراسة لأمات دجاج اللحم في المنطقة الوسطى من سورية خلال فترة الدراسة:

| الشهر | عدد قطعان الدراسة | % | عدد القطعان المصابة | | | نسبة انتشار العرج في قطعان الدراسة % | | |
|------------|-------------------|------|---------------------|------|-------------|--------------------------------------|-------|-------------|
| | | | فرخات | ديوك | فرخات وديوك | فرخات | ديوك | فرخات وديوك |
| آذار | 7 | 50 | 4 | 2 | 1 | 57.14 | 28.57 | 14.28 |
| نيسان | 2 | 14.3 | 1 | 0 | 1 | 50 | 0 | 50 |
| حزيران | 2 | 14.3 | 1 | 1 | 0 | 50 | 50 | 0 |
| تشرين ثاني | 3 | 21.4 | 3 | 0 | 0 | 100 | 0 | 0 |
| المجموع | 14 | 100 | 9 | 3 | 2 | 64.3 | 21.4 | 14.3 |

-الفحص الجرثومي :

تم العزل الجرثومي من (466) طيراً مصاباً من دجاج اللحم وأمات دجاج اللحم كانت تعاني من العرج، إذ تم عزل (521) عزلة جرثومية من المسببات المرضية الجرثومية المختلفة منها (330) عزلة جرثومية من المفاصل المختبرة (ورك، ركلة، عرقوب، قدم، جناح) عند طيور دجاج اللحم التي تعاني من العرج وقد بلغ عددها (309) مفصلاً مصاباً، بينما بلغ عدد العزلات الجرثومية من المفاصل المختبرة عند طيور أمات دجاج اللحم التي تعاني من العرج (191) عزلة جرثومية من (157) مفصلاً مصاباً. إذ تبين من خلال دراسة نسب العزل الجرثومي أن معدل العزل الجرثومي الإيجابي من طيور أمات دجاج اللحم كان (82.80%)، بينما بلغ معدل العزل الجرثومي الإيجابي من طيور دجاج اللحم (88.35%) وذلك وفقاً للجدول (14).

جدول (14) نسب العزل الجرثومي (الإيجابية والسلبية) من الطيور المصابة والمختبرة في كل من قطعان
أمات دجاج اللحم ودجاج اللحم خلال فترة الدراسة:

| نسبة العزل % الجرثومي السليبي من الطيور | نسبة العزل % الجرثومي في الطيور | عدد الطيورالسلبية للزرع | عدد الطيور الإيجابية للزرع | عدد الطيور المختبرة | عدد الطيور في قطعان الدراسة | عدد مزارع الدجاج | نوع القطيع |
|--|---------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|------------------------|--------------------------------|---------------------|--------------------|
| 17.20 | 82.80 | 27 | 130 | 157 | 154770 | 14 | أمات دجاج اللحم |
| 11.65 | 88.35 | 36 | 273 | 309 | 261200 | 29 | دجاج اللحم |
| 13.52 | 86.48 | 63 | 403 | 466 | 415970 | 43 | المجموع |

ولدى إجراء العزل الجرثومي على الأوساط النوعية حسب ماتم سرده في مواد وطرق البحث ، أشارت النتائج إلى أنه تم عزل المسببات الجرثومية المختلفة من أكثر من مفصل وهي (Staph, E. coli, Strep,Salmo) ، إضافة إلى عزل أكثر من نوع جرثومي من ذات المفصل ، وهذه النتائج موضحة في الجدول (15) بشكل تفصيلي.

جدول (15) أنواع العزلات الجرثومية من مختلف المفاصل المصابة والمختبرة في قطاعان الدراسة من

دجاج اللحم وأمات دجاج اللحم خلال فترة الدراسة :

| نوع القطيع | نوع المفصل المصاب | عدد المفاصل المصابة | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-----------------|-------------------|---------------------|-----|-----|---|---|----|---|----|----|---|----|----|----|
| دجاج لحم | الورك | 92 | 43 | 29 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 |
| | الركبة | 25 | 22 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | العرقوب | 192 | 71 | 40 | 0 | 0 | 12 | 0 | 15 | 3 | 2 | 0 | 7 | 1 |
| أمات دجاج اللحم | الورك | 10 | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | الركبة | 20 | 9 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | العرقوب | 108 | 19 | 20 | 3 | 0 | 4 | 6 | 5 | 13 | 0 | 2 | 15 | 0 |
| | القدم | 15 | 0 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | الجناح | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| المجموع | | 466 | 170 | 109 | 7 | 0 | 18 | 6 | 28 | 21 | 2 | 28 | 1 | |

، 8=1+3 ، 7=1+2 ، 6=1+2+3+4 ، 5=1+2+3 ، 4=Salmo ، 3=Strep ، 2=Staph ، 1=E. coli

12=1+2+4 ، 2+3=11 ، 1+3+4=10 ، 9=1+4

أشارت الدراسة إلى وجود أكثر من نوع جرثومي في المفصل المختبر، إذ كان عدد الحالات التي تشارك فيها نوعين من الجراثيم (79) حالة وبلغ عدد الحالات التي تشارك فيها (3) أنواع من الجراثيم (21) حالة ، أما عدد الحالات التي تشارك فيها (4) أنواع من الجراثيم فقد كانت (6) حالات فقط وذلك موضح في الجدول (16).

جدول (16) أنواع وأعداد العزلات الجرثومية المعزولة من عينات المفاصل الإجمالية المختبرة لدجاج

اللحم وأمات دجاج اللحم الخاضعة للدراسة خلال فترة الدراسة :

| نوع القطيع | أنواع وأعداد العزلات الجرثومية | | | | | | | | | | | |
|-----------------|--------------------------------|-----|---|---|----|---|----|----|---|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| أمات دجاج اللحم | 34 | 38 | 3 | 0 | 4 | 6 | 9 | 15 | 0 | 2 | 18 | 0 |
| دجاج اللحم | 136 | 71 | 4 | 0 | 14 | 0 | 19 | 6 | 2 | 0 | 10 | 1 |
| المجموع | 170 | 109 | 7 | 0 | 18 | 6 | 28 | 21 | 2 | 2 | 28 | 1 |

، 9=1+4 ، 8=1+3 ، 7=1+2 ، 6=1+2+3+4 ، 5=1+2+3 ، 4=Salmo ، 3=Strep ، 2=Staph ، 1=E. coli

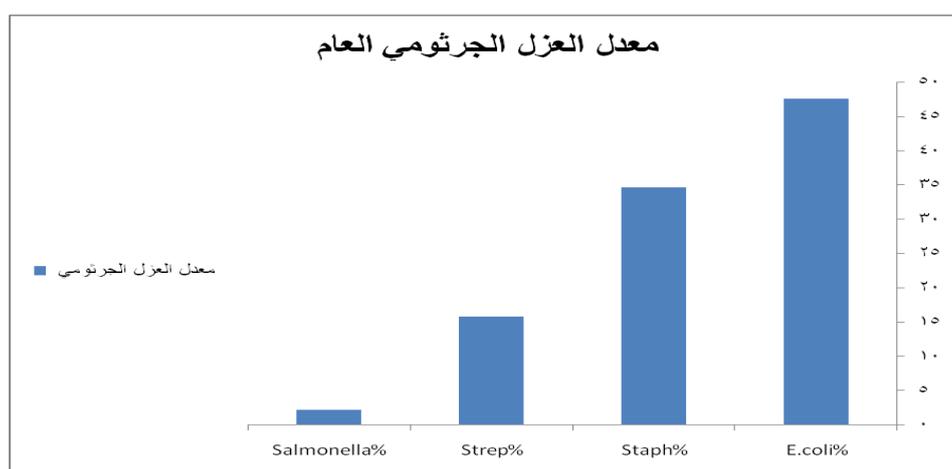
12=1+2+4 ، 2+3=11 ، 1+3+4=10

كما بلغ أعلى معدل للعزل الجرثومي لجراثيم الإشريكية القولونية من المفاصل المختبرة من طيور دجاج اللحم وأمات دجاج اللحم (53.94%) و(36.6%) على التوالي ، بينما بلغ أدنى معدل للعزل الجرثومي لجراثيم السلمونيلة من المفاصل المختبرة لدى طيور دجاج اللحم وأمات دجاج اللحم (0.91%) و(4.19%) على التوالي وذلك موضح في الجدول (17) .

جدول (17) نسب العزل لكل نوع من أنواع العزلات الجرثومية المختلفة المعزولة من المفاصل المختبرة لدجاج اللحم وأمات دجاج اللحم من عدد العزلات الجرثومية الكلي خلال فترة الدراسة:

| Salmonella % | Strep % | Staph % | E.coli % | العدد الكلي للعزلات الجرثومية | نوع القطيع |
|--------------|-----------|------------|------------|-------------------------------|-----------------|
| (4.19)8 | (25.1)48 | (34.00)65 | (36.6)70 | 191 | أمات دجاج اللحم |
| (0.91)3 | (10.30)34 | (34.85)115 | (53.94)178 | 330 | دجاج اللحم |
| (2.11)11 | (15.74)82 | (34.55)180 | (47.60)248 | 521 | المجموع |

وبينت نتائج العزل الجرثومي أن أعلى معدل للعزل يعود لجراثيم الإشريكية القولونية (47.60%) يليه جراثيم العنقوديات (34.55%) ثم جراثيم العقديات (15.74%) وأدنى معدل عزل جرثومي كان لجراثيم السلمونيلة (2.11%) كما في الشكل (4).



الشكل (4) نسب العزل الجرثومي العام من المفاصل المختبرة لقطعان الدراسة من دجاج اللحم وأمات دجاج اللحم خلال فترة الدراسة

- نتائج بعض الاختبارات الكيمياحيوية لجراثيم الإشريكية القولونية وجراثيم السلمونيلة:

تم إجراء بعض الاختبارات الكيمياحيوية الأولية لجراثيم الإشريكية القولونية وجراثيم السلمونيلة المعزولة من المفاصل المصابة عند دجاج اللحم وأمات دجاج اللحم في المنطقتين الوسطى والساحلية، بينما تم استخدام المساطر (المجموعة التشخيصية ID API-20) الحاوية على الاختبارات الكيمياحيوية لتصنيف (20) عزلة جرثومية من جراثيم E.coli و(11) عزلة جرثومية من جراثيم Salmonella موضحة في الجدولين (18).

جدول (18) عدد العزلات لجراثيم الإشريكية القولونية وجراثيم السلمونيلة المعزولة من المفاصل المختبرة لدجاج اللحم وأمات دجاج اللحم خلال فترة الدراسة:

| نوع العزلة الجرثومية | عدد العزلات الجرثومية |
|----------------------|-----------------------|
| E. coli | 248 |
| Salmonella | 11 |

ولدى إجراء اختبائي الضراوة لجراثيم الإشريكية القولونية، اختبار قدرتها على الحركة واختبار قدرتها على إفراز إنزيم الهيموليزين ، وجد أن (91.1%) من جراثيم الإشريكية القولونية كانت متحركة و(82.3%) من هذه الجراثيم لها القدرة على تحليل الدم نتيجة امتلاكها لإنزيم الهيموليزين ، في حين بلغت نسبة الجراثيم المتحركة والمحللة للدم معاً (50%) كما هو موضح في الجدول (19).

جدول (19) نتائج اختبارات الكشف عن خاصيتي الحركة وتحلل الدم لجراثيم الإشريكية القولونية خلال فترة الدراسة:

| عدد جراثيم E. coli | خاصية الحركة % | خاصية تحلل الدم % | خاصية الحركة و تحلل الدم معاً % |
|--------------------|----------------|-------------------|---------------------------------|
| 170 | 155(91.1%) | 140(82.3%) | 85(50%) |

- نتائج التتميط المصلي لجراثيم الإشريكية القولونية الممرضة عند الدجاج:

تم جمع (131) عزلة جرثومية بشكل مفرد من طيور دجاج اللحم المصابة بالعرج و(39) عزلة جرثومية مفردة من طيور أمات دجاج اللحم مصابة بالعرج أيضاً نتيجة التهاب المفاصل، وذلك من مزارع المنطقتين الوسطى والساحلية، حيث تم التتميط المصلي لهذه العزلات باستخدام الأمصال الضدية للمستضدات الجسدية O وفق الجدول الآتي:

جدول (20) النمط المصلي لجراثيم الإشريكية القولونية باستخدام الأمصال الضدية للمستضدات الجسدية (O1, O6, O8, O15, O18, O78) خلال فترة الدراسة:

| نوع القطيع | عدد القطعان | عدد العزلات | O- Serotype | | | | | | |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|------|------|-----|------|------|------|
| | | | O1 | O6 | O8 | O15 | O18 | O78 | |
| ذراري غير مصنفة | | | | | | | | | |
| دجاج لحم | 23 | 131 | 41 | 35 | 10 | 5 | 7 | 10 | |
| أمات دجاج لحم | 3 | 39 | 14 | 7 | 5 | 3 | 2 | 3 | |
| المجموع | 26 | 170 | 55 | 42 | 15 | 8 | 9 | 13 | 28 |
| % | | | 32.35 | 24.7 | 8.82 | 4.7 | 5.29 | 7.64 | 16.5 |

كما تبين النتائج في الجدول (21) أنه تم عزل (3) عزلات من جراثيم السلمونيلة من مفاصل الطيور المصابة بالعرج من قطعان دجاج اللحم وكانت تعود للنمط المصلي O1 ، بينما تم عزل (8) عزلات من جراثيم السلمونيلة من المفاصل المختبرة لطيور أمات دجاج اللحم وكانت تعود للنمطين O و O1. جدول (21) النوع المصلي لجراثيم السلمونيلة باستخدام الأمصال الضدية للمستضدات الجسدية O خلال فترة الدراسة :

| نوع القطيع | المنطقة | عدد القطعان المصابة | عدد الطيور المصابة والمختبرة | عدد عزلات السلمونيلة | O- Serotype | | | | | | | |
|---------------|---------|---------------------|------------------------------|----------------------|-------------|-------|---------|-----|-----|-----|-----|----|
| | | | | | O | | | O1 | | | | |
| | | | | | O8 | O3,19 | O1,9,12 | O35 | O13 | O11 | O18 | |
| دجاج لحم | ساحلية | 3 | 23 | 3 | - | - | - | - | - | 1 | 2 | 3 |
| أمات دجاج لحم | وسطى | 3 | 32 | 8 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | - | - | 8 |
| المجموع | | 6 | 55 | 11 | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 3 | 11 | 11 |

- نتائج بعض الاختبارات الكيمياحيوية لجراثيم العنقوديات والعقديات:

تم إجراء بعض الاختبارات الكيمياحيوية الأولية لجراثيم العنقوديات وجراثيم العقديات المعزولة من المفاصل المصابة عند دجاج اللحم وأمات دجاج اللحم في المنطقتين الوسطى والساحلية، بينما تم استخدام المجموعة التشخيصية Histaph™ Identification Kit لبعض عزلات جراثيم العنقوديات السلبية لاختبار المختراز.

جدول (22) عدد العزلات لجراثيم العنقوديات والعقديات المعزولة من المفاصل المختبرة لدجاج اللحم وأمات دجاج اللحم خلال فترة الدراسة:

| نوع العزلة الجرثومية | عدد العزلات الجرثومية |
|----------------------|-----------------------|
| Staph. aureus | 130 |
| CNS | 50 |
| Strep | 82 |

تم إجراء بعض اختبارات عوامل الضراوة لجراثيم العنقوديات الموجبة لاختبار المختراز وجراثيم العنقوديات السلبية لاختبار المختراز والنتائج موضحة في الجدول رقم (23).

الجدول (23) نتائج اختبار المختراز الحر والمرتبط لجراثيم العنقوديات المعزولة خلال فترة الدراسة

| أنواع العزلات | | عدد العزلات | | % | | المختراز في الأنبوب | | عامل التلازن على الشريحة | |
|--------------------|--|-------------|-----|----|-------|---------------------|-----|--------------------------|-----|
| | | - | + | - | + | - | + | - | + |
| Staph. aureus | | 0 | 130 | 0 | 130 | 72.22 | 130 | 0 | 130 |
| Staph. intermedium | | 4 | 9 | 6 | 7 | 7.22 | 13 | 4 | 9 |
| Staph. gallinarum | | 13 | 4 | 17 | 0 | 9.44 | 17 | 13 | 4 |
| Staph. hyicus | | 7 | 1 | 7 | 1 | 1.71 | 8 | 7 | 1 |
| Staph. epidermidis | | 12 | 0 | 12 | 0 | 2.57 | 12 | 12 | 0 |
| المجموع | | 36 | 144 | 42 | 138 | 100 | 180 | 36 | 144 |
| % | | | 80 | | 76.66 | | | | |

وأشارت نتائج اختبارات الضراوة لجراثيم العنقوديات كما هو موضح في الجدول (a-24)، إلى أن نسبة هذه الجراثيم المنتجة لإنزيمات الهيموليزين والليسيثيناز والليباز والدناز قد بلغت (100%) وهي تعود لجراثيم العنقوديات الذهبية مما يشير إلى أن هذه العزلات كانت شديدة الضراوة. بينما تباينت أنواع العنقوديات الأخرى (CNS) في إنتاجها لهذه الإنزيمات.

الجدول (24-a) نتائج اختبارات بعض عوامل الضراوة لجراثيم العنقوديات المعزولة من المفاصل المختبرة لدجاج اللحم وأمات دجاج اللحم خلال فترة الدراسة:

| نوع العزلة | عدد العزلات | الهيموليزين % | البروتياز % | الليسيثيناز % | الليياز % | الدناز % | اليورياز % |
|------------|-------------|---------------|-------------|---------------|-----------|----------|------------|
| Staph.au | 130 | (100)130 | (92.3)120 | (100)130 | (100)130 | (100)130 | (53.8)70 |
| Staph.in | 13 | (69.2)9 | (53.8)7 | (38.5)5 | (38.5)5 | (46.2)6 | (46.2)6 |
| Staph.ga | 17 | (29.4)5 | (41.1)7 | (35.3)6 | (47)8 | (47)8 | (100)17 |
| Staph.hy | 8 | (50)4 | (50)4 | 0 | 0 | (100)8 | (100)8 |
| Staph.ep | 12 | 0 | (100)12 | 0 | 0 | (100)12 | (100)12 |

Staph. aureus, Staph. intermidius, Staph. gallinarum, Staph. hyicus, Staph. epidermidis.

جدول (24-b) النسب المئوية لبعض عوامل الضراوة لكل من جراثيم العنقودية الذهبية والعنقوديات سالبة المختراز (CNS) خلال فترة الدراسة

| نوع العزلة | عدد العزلات | الهيموليزين % | البروتياز % | الليسيثيناز % | الليياز % | الدناز % | اليورياز % |
|------------|-------------|---------------|-------------|---------------|-----------|----------|------------|
| S.aureus | 130 | (100)130 | (92.3)120 | (100)130 | (100)130 | (100)130 | (53.8)70 |
| CNS | 50 | (12)18 | (60)30 | (22)11 | (26)13 | (68)34 | (86)43 |
| المجموع | 180 | (82.2)148 | (83.3)150 | (78.3)141 | (79.4)143 | (92)164 | (62.8)113 |

-نتائج تشخيص جراثيم المفطورة الزليلية

تم تشخيص عدوى المفطورة الزليلية اعتماداً على اختبار التراص السريع على الشريحة SPA وتأكيديه باختبار الاليزا وذلك من طيور دجاج اللحم وأمات دجاج اللحم المصابة بالعرج. إذ تم جمع (498) عينة مصل من طيور دجاج اللحم وأمات دجاج اللحم ، وكان (384) (77.1%) منها إيجابية لاختبار SPA، كما تم إجراء اختبار الاليزا على هذه العينات وكانت (206) (53.64%) عينة مصل إيجابية فقط وهو ما يوضحه الجدول (25).

جدول (25) معدل الأضداد لجراثيم المفطورة الزليلية في مصل دجاج اللحم وأمات دجاج اللحم باستخدام اختباري SPA و ELISA خلال فترة الدراسة

| الاختبار | عدد العينات الإيجابية من مجموع عينات الأمات | % | عدد العينات الإيجابية من مجموع عينات دجاج اللحم | % | عدد العينات الإيجابية من العينات الكلية | % |
|----------|---|-------|---|-------|---|-------|
| SPA | 317/415 | 76.38 | 67/83 | 80.72 | 384/498 | 77.1 |
| ELISA | 206/317 | 64.98 | 0/67 | 0 | 206/384 | 53.64 |

الأعراض المرضية والآفات التشريحية

صورة (31)



صورة (30)



صورة (33)



صورة (32)



صورة (35)



صورة (34)



- صورة رقم (30) وضعية جلوس الطيور المصابة بالعرج على مفاصل العرقوب.
صورة رقم (31) إصابة مفاصل العرقوب ثنائي الجانب.
صورة رقم (32) إصابة مفاصل العرقوب إحدادي الجانب.
صورة رقم (33-35) علامات الالتهاب وامتدادها إلى منطقة الأوتار (تضخم ، احمرار ، حرارة المفصل لدى لمسه).
صورة رقم (34) المواد الالتهابية في مفصل العرقوب.

صورة (37)



صورة (36)



صورة (39)



صورة (38)



صورة (41)



صورة (40)



صورة رقم (36) علامات الالتهاب وامتدادها إلى منطقة الأوتار (تضخم ، احمرار ، حرارة المفصل لدى لمسه). صورة رقم (37) المواد الالتهابية المتجينة في منطقة الأوتار. صورة رقم (38-39) المواد الالتهابية المتجينة في مفصل الركبة وامتداد التجبن خلال العضلات. صورة رقم (40) مراحل نخر رأس عظم الفخذ. صورة رقم (41) المواد الالتهابية في مفصل الركبة مترافقة مع نخر رأس عظم الفخذ.

صورة (43)



صورة (42)



صورة (45)



صورة (44)



صورة رقم (42) تبين نخر الغضروف الجرثومي.
صورة رقم (43-45) تبين المواد الالتهابية في مفصل الجناح.
صورة رقم (44) تبين نخر رأس عظم العضد وانفصال الغضروف .