



جامعة الموصل
كلية الطب البيطري

**تقييم دور جسيمات الفضة النانوية المصنعة بواسطة
مستخلص قشور الرمان ضد عنف الرشاشيات
والتأثيرات المرضية لسموم الافلا B في فروج اللحم**

جاسم يونس جاسم العبيدي

رسالة ماجستير
الطب البيطري / أمراض الدواجن

بإشراف
أ. م. د. شهباء خليل إبراهيم

**تقييم دور جسيمات الفضة النانوية المصنعة بواسطة
مستخلص قشور الرمان ضد عنف الرشاشيات
والتأثيرات المرضية لسموم الالفلا B في فروج اللحم**

رسالة تقدم بها الطالب

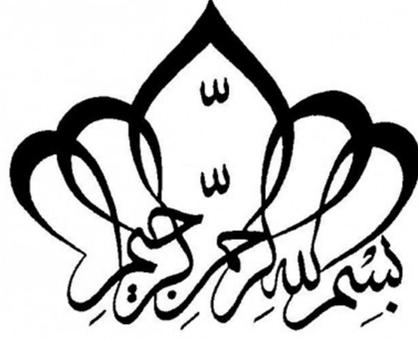
جاسم يونس جاسم العبيدي

إلى

**مجلس كلية الطب البيطري في جامعة الموصل وهي جزء من
متطلبات نيل شهادة الماجستير في أمراض الدواجن**

بإشراف

أ. م. د. شهباء خليل إبراهيم



﴿فَبَدَأَ بِأَوْعِيَّتِهِمْ قَبْلَ وِعَاءِ أَخِيهِ ثُمَّ أَسْتَخْرَجَهَا مِنْ وِعَاءِ أَخِيهِ كَذَلِكَ
كِدْنَا لِيُوسُفَ مَا كَانَ لِيَأْخُذَ أَخَاهُ فِي دِينِ الْمَلِكِ إِلَّا أَنْ يَشَاءَ اللَّهُ
نَرْفَعُ دَرَجَاتٍ مَن نَّشَاءُ وَفَوْقَ كُلِّ ذِي عِلْمٍ عَلِيمٌ﴾

سورة يوسف

الاية: 76

إقرار المشرف

أشهد بأن إعداد هذه الرسالة الموسومة ((دراسة تأثير مستخلص قشور الرمان مع نترات الفضة النانوية كمضاد للأفلاتوكسين في فروج اللحم)) جرى تحت إشرافي في جامعة الموصل وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في اختصاص الطب البيطري/ أمراض الدواجن.

التوقيع:

الاسم : د. شهباء خليل إبراهيم

المرتبة العلمية: أستاذ مساعد

التاريخ: 2022/ /

إقرار المقوم اللغوي

أشهد أن هذه الرسالة الموسومة ((تقييم دور جسيمات الفضة النانوية المصنعة بواسطة مستخلص قشور الرمان ضد عنف الرشاشيات والتأثيرات المرضية لسموم الافلا B في فروج اللحم)) تمت مراجعتها من الناحية اللغوية وتصحيح ما ورد فيها من أخطاء لغوية وتعبيرية وذلك أصبحت مؤهلة للمناقشة بقدر تعلق الأمر بسلامة الأسلوب وصحة التعبير.

التوقيع:

الاسم :

المرتبة العلمية:

التاريخ: 2022/ /

إقرار رئيس لجنة الدراسات العليا

بناءً على التوصيات المقدمة من قبل المشرف والمقوم اللغوي أشرح هذه الرسالة للمناقشة.

التوقيع:

الاسم :

المرتبة العلمية:

التاريخ: 2022/ /

إقرار رئيس القسم

بناءً على التوصيات المقدمة من قبل المشرف والمقوم اللغوي ورئيس لجنة الدراسات العليا أشرح هذه الرسالة للمناقشة.

التوقيع:

الاسم :

المرتبة العلمية:

التاريخ: 2022/ /

قرار لجنة المناقشة

نشهد باننا اعضاء لجنة التقييم والمناقشة قد اطلعنا على هذه الرسالة الموسومة ((تقييم دور جسيمات الفضة النانوية المصنعة بواسطة مستخلص قشور الرمان ضد عفن الرشاشيات والتأثيرات المرضية لسموم الافلا B في الفروج اللاحم)) وناقشنا الطالب في محتوياتها وفيما له علاقة بها بتاريخ / / 2022 وأنها جديرة لنيل شهادة الماجستير في اختصاص اختصاص الطب البيطري/ أمراض الدواجن..

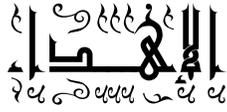
| | |
|--------------------|-----------|
| التوقيع : | التوقيع : |
| الاسم : | الاسم : |
| رئيس لجنة المناقشة | عضواً |
| التاريخ : | التاريخ : |
| التوقيع : | التوقيع : |
| الاسم : | الاسم : |
| عضواً ومشرفاً | عضواً |
| التاريخ : | التاريخ : |

قرار مجلس الكلية

اجتمع مجلس كلية الطب البيطري بجلسته المنعقدة بتاريخ ((/ / 2022)) وقرر التوصية بمنحه شهادة الماجستير في اختصاص الطب البيطري/ أمراض الدواجن.

عميد الكلية
أ. د.
التاريخ : / / 2022

مقرر مجلس الكلية
أ. م. د.
التاريخ : / / 2022



إلى ... من سقاني العلم والمعرفة من يناييعها
كلية الطب البيطري - جامعة الموصل

إلى ... قدوتي ومثلي الأعلى في الحياة
أبي أطل الله عمه

إلى ... نبع المحبة والإيثار والكرم أمي (رحمها الله)

إلى ... سندي وقيوتي وملاذي
إخواني وأخواتي

إلى زوجتي العزيزة التي أحببتها وكانت خير عون لي

والى ... كل من قدم لي يد المساعدة في مسيرتي العلمية

شكر ونفاير

الحمد لله حمد الشاكرين والصلاة والسلام على رسوله الكريم سيدنا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين. بداية أحمد الله وأشكر فضله الذي منّ علي لإنجاز هذا العمل المتواضع ويسرلي طريقة من غير حول مني ولا قوة.

اتقدم بالشكر الجزيل الى رئاسة جامعة الموصل وعمادة كلية الطب البيطري على اتاحتهم الفرصة لي لاكمال دراستي.

وانطلاقاً من العرفان بالجميل، فإنه ليسرني ويثلج صدري أن أتقدم بالشكر والامتنان إلى مشرفتي الدكتورة **شهباء خليل إبراهيم** التي مدتني من منابع علمها بالكثير، والتي ما توانت يوماً عن مد يد المساعدة لي، وحمداً لله بأن يسرها في دربي ويسر بها أمري وعسى أن يطيل عمرها لتبقى نبزاساً متلاًئناً في نور العلم والعلماء.

وأتقدم بجزيل الشكر إلى رئاسة فرع الامراض وامراض الدواجن وتدريسي الفرع لما قدموه لي من توجيهات ورعاية في سنوات دراستي .

كما أتقدم بجزيل الشكر إلى أساتذتي أعضاء لجنة المناقشة الموقرين على ماتكبدوه من عناء في قراءة رسالتي المتواضعة وإغنائها بمقترحاتهم القيمة.

ولم ولن أنسى أن أتقدم بفائق الشكر والعرفان إلى كل من أشعل شمعة في دروب علمنا وإلى من وقف على المنابر وأعطى من حصيلة فكره لينير دربنا إلى الأساتذة الكرام.

والله ولي التوفيق

الباحث

جاسم يونس جاسم العبيدي

الخلاصة

تعد الصناعة الخضراء من اهم الطرائق الحيوية لتصنيع الفضة النانوية والتي استخدمت في مجالات عديدة ومنها صناعة الدواجن، لذا هدفت هذه الدراسة الى تصنيع الفضة النانوية بواسطة مستخلص قشور الرمان وتقييمها مختبريا بالإضافة الى استخدام المستخلص كمثبط لنمو الفطريات وتجريبيا لكل من (الفضة النانوية والمستخلص) كمواد ادمصاص لسموم الافلا لذا تضمنت الدراسة ثلاثة محاور وكالتالي:

المحور الأول: تصنيع الفضة النانوية باستخدام نترات الفضة مع المستخلص المائي لقشور الرمان وقد تميزت الفضة النانوية بتغير اللون من الأصفر الى البرتقالي ثم القهوائي الداكن، وكان طيف الامتصاصية 432 نانوميتر وظهرت مجاميع فعالة لاختزال ايونات الفضة Ag^+ الى Ag^0 وتم تحديد هذه المجاميع باستخدام جهاز مطياف امتصاص الاشعة تحت الحمراء وكانت استقرارية الجزيئات النانوية 29 - Mv واستخدم المجهر الالكتروني الماسح لتحديد حجم الجزيئات النانوية وكان المعدل 40.5 نانوميتر.

المحور الثاني: تضمن جزأين، الأول منهما لتنقية عزلة الرشاشيات *Aspergillus flavus* ودراسة مواصفات المستعمرة على وسط السابروود ديكستروز والتي امتازت بلمسها المخملي ولونها الأخضر والمحاطة باللون الأبيض واطهر الفحص المجهرى بعد التصبيغ بصبغة اللاكتوفينول تقسيمات الخيوط الفطرية مع خشونة حاملات الابواغ وامتازت الابواغ بلون الأخضر المصفر وترتيبها بشكل عناقيد العنب، وكانت لهذه العزلة القدرة على انتاج سموم الافلا على وسط الرز والذي قدر بـ(0.248) جزءا" بالمليون.

اما الجزء الثاني من هذا المحور فقد تضمن التقييم (المختبري) للفضة النانوية والمستخلص كمثبط لنمو الفطريات وعليه قسمت الاوساط الزرعية الى خمس مجاميع، الأولى منها تركت بدون معاملة اما المجموعة الثانية والثالثة فقد تمت إضافة الفضة النانوية الى اكار السابروود بتركيزين 150 و300 جزءا" بالمليون على التوالي واضيف المستخلص بنسبة 2% و6% في الطبقتين الرابع والخامس، وكان التركيز 150 جزءا" بالمليون والنسبة 2% هما افضل الإضافات كمثبطات للفطريات.

المحور الثالث: الدراسة التجريبية للفضة النانوية والمستخلص كمواد ادمصاص adsorption لإزالة سموم الافلا من العليقة وقسمت افراخ الفروج اللاحم بعمر يوم الى خمس مجاميع الأولى منها تركت بدون معاملة وعدت مجموعة سيطرة اما المجموعة الثانية فقد تمت فيها إضافة المستخلص بنسبة 2% الى عليقة الافراخ، والمجموعة الثالثة تمت فيها إضافة

سموم الافلا بتركيز 70 جزءاً بالمليون الى العليقة واضيف المستخلص بنسبة 2% الى عليقة الافراخ الملوثة بسموم الافلا 70 جزءاً بالمليون واعدت هذه المجموعة الرابعة، اما المجموعة الخامسة فقد تمت فيها إضافة الفضة النانوية 150 جزء بالمليون الى العليقة الملوثة بسموم الافلا 70 جزءاً بالمليون، بعد نهاية مدة التجربة 21 يوماً لوحظ الانخفاض المعنوي عند مستوى احتمالية ($P \geq 0.05$) في وزن افراخ المجموعة الثالثة عند الاسابيع الثلاثة مقارنة بالمجموعة الأولى مع وجود تحسن معنوي ($P \leq 0.05$) في وزن افراخ المجموعتين الرابعة والخامسة، ولوحظ التفوق المعنوي في معدل الزيادة الوزنية في افراخ المجموعة الأولى لكل أسابيع التجربة، وكان معدل استهلاك العلف منخفضاً معنوياً في المجاميع الثانية والثالثة والرابعة عن مجموعة السيطرة مع تحسن معنوي في المجموعة الخامسة عند الأسبوعين الثاني والثالث (1.21 و 3.23) غم /أسبوع وعلى التوالي مقارنة بالمجموعة الثالثة (0.80 و 1.33) غم/أسبوع. وسجل الانخفاض المعنوي فقط لمؤشر الكبد في افراخ المجموعة الثانية والثالثة (2.12 و 2.28) غم على التوالي مقارنة بمجموعة السيطرة 2.95 غم.

وكان معدل نشاط الانزيمات الناقلين للحمضين الامينيين الالنين والاسبارتيت ومعدل نشاط الكرياتينين مرتفعاً معنوياً في المجموعة الثالثة مقارنة مع المجموعة الرابعة والخامسة اذ سجل تحسن معنوي في هاتين المجموعتين، وارتفاع معنوي في معدل الكلوبيولينات المناعية في المجموعة الخامسة عن المجموعة الثالثة، وقد كان معدل الشحوم الثلاثية مرتفعاً معنوياً في المجموعة الثالثة مقارنة بالمجاميع كلها.

رافقت هذه التغييرات في المعايير الكيموحيوية وجود تغييرات مرضية نسجية في كل من الكبد والكلية و غدتي فابريشيا والتوتة لافراخ المجموعة الثالثة والتي تضمنت تغييرات وعائية واضطرابات التكيف الخلوي والنخر مع استنزاف للخلايا اللمفية وضمور الجريبات في الأعضاء المفووية مع تثخن الحويجزات، وكان لاستخدام الفضة النانوية دور في تحسن البيئة النسجية للأعضاء، وظهرت نتائج التحليل الاحصائي للتغييرات المرضية النسجية في الكبد وباستخدام طريقة I See Inside (ISI) انخفاضاً معنوياً في المجموعة المعاملة بالفضة النانوية وتغييرات اقل شدة في بقية الأعضاء مقارنة بالمجموعة الثالثة .

استنتج من هذه الدراسة الى أهمية تصنيع الفضة النانوية بالاعتماد على مواد صديقة للبيئة كمستخلصات النباتات فضلا عن دور الفضة النانوية كمثبط لنمو الفطريات مخبرياً ودورهما تجريبياً لإزالة سموم الافلا الملوثة للعلائق باعتبارهما مواد ادمصاص .

ثبت المحتويات

| رقم الصفحة | الموضوع | التسلسل |
|------------|--|---------|
| أ - ب | الخلاصة | |
| ج - ح | ثبت المحتويات | |
| ط | ثبت الجداول | |
| ي - م | ثبت الأشكال | |
| | الفصل الأول المقدمة | |
| 2-1 | المقدمة | -1 |
| | الفصل الثاني استعراض المراجع | |
| 3 | Literatures Review استعراض المراجع | -2 |
| 3 | Fungi الفطريات | 1-2 |
| 4 | Mycotoxin السموم الفطرية | 2-2 |
| 4 | Aflatoxin (AF) سموم الافلا | 3-2 |
| 5 | الخصائص الفيزيائية والكيميائية لسموم الافلا | 4-2 |
| 7 | العوامل المؤهلة لنمو الفطريات ونتاج السموم | 5-2 |
| 8 | الآلية السمية لسموم الافلا Toxic Mechanism of Aflatoxin | 6-2 |
| 9 | التأثيرات السمية للافلا في الدواجن | 7-2 |
| 10 | طرائق ازالة سموم الافلا Methods of Aflatoxin Detoxification | 8-2 |
| 11 | الطريقة البيولوجية لإزالة سموم الافلا | 1-8-2 |
| 12 | طريقة المركبات الفعالة من النباتات(اصدقاء البيئة) | 2-8-2 |

| رقم الصفحة | الموضوع | التسلسل |
|------------|---|---------|
| 12 | تقنية النانو | 9-2 |
| 13 | Classification of Nano تصنيف المواد النانوية materials | 10-2 |
| 15 | Manufacturing of NPs تصنيع المواد النانوية | 11-2 |
| 15 | الية عمل الجسيمات النانوية | 12-2 |
| 17 | جسيمات الفضة النانوية | 13-2 |
| 17 | تطبيقات الفضة النانوية في صناعة الدواجن | 1-13-2 |
| 19 | الدراسات السابقة في العراق | 14-2 |
| 19 | الدراسات السابقة عن تأثير سموم الافلا في حقول الدواجن في العراق | 1-14-2 |
| 20 | الدراسات السابقة عن الصناعة الخضراء في العراق | 2-14-2 |
| | الفصل الثالث المواد وطرائق العمل | |
| 22 | Material and Methods المواد وطرائق العمل | -3 |
| 22 | المحور الأول تحضير جسيمات الفضة النانوية | -I |
| 22 | المواد المستخدمة في هذا المحور | 1-I-3 |
| 22 | الاجهزة المستخدمة في هذا المحور | 2-I-3 |
| 23 | جمع قشور الرمان | 3-I-3 |
| 23 | تصنيع الفضة النانوية من المستخلص لقشور الرمان | 4-I-3 |
| 24 | تحديد مواصفات الفضة النانوية | 5-I-3 |
| 24 | فحص طيف الاشعة فوق البنفسجية | (1) |
| 24 | مطيافية الاشعة تحت الحمراء | (2) |
| 24 | استقرارية جسيمات الفضة النانوية | (3) |
| 24 | استخدام جهاز الماسح الالكتروني | (4) |

| رقم الصفحة | الموضوع | التسلسل |
|------------|---|-----------|
| 24 | المحور الثاني التقييم المختبري لجسيمات الفضة النانوية ومستخلص قشور الرمان كمثبط للفطريات | - II |
| 24 | المواد المستخدمة في هذا المحور | 1-II-3 |
| 25 | الأجهزة المستخدمة في هذا المحور | 2-II-3 |
| 25 | العزلة الفطرية لعفن الرشاشيات | 3-II-3 |
| 25 | تحضير الأوساط الزرعية | 1-3-II-3 |
| 25 | تحضير وسط البطاطا والدكستروز الجاهز | A |
| 26 | تحضير وسط الرز | B |
| 26 | تنمية العزلة الفطرية | 4-II-3 |
| 26 | تنمية العزلة الفطرية على وسط البطاطا والدكستروز الجاهز | 1-4-II-3 |
| 26 | تنمية العزلة الفطرية على وسط الرز | 2-4-II-3 |
| 27 | تقدير سم الافلا بتقنية ELIZA | 3-4-II-3 |
| 28 | تحديد تركيز الفضة النانوية | 5-II-3 |
| 29 | المحور الثالث الدراسة التجريبية لتأثير جسيمات الفضة النانوية ومستخلص قشور الرمان كمثبط لسموم الافلا في الفروج اللحم | - III |
| 29 | المواد المستخدم في هذا المحور | 1-III-3 |
| 29 | الأجهزة المستخدمة في هذا المحور | 2-III-3 |
| 29 | عدة قياس المعايير الكيموحيوية | 3-III-3 |
| 29 | عدة قياس معدل نشاط الانزيم الناقل للحامض الاميني الانين وحدة دولية/لتر | 1-3-III-3 |
| 30 | عدة قياس معدل نشاط الانزيم الناقل للحامض الاميني الاسبارتيت وحدة دولية/لتر | 2-3-III-3 |
| 30 | عدة قياس معدل نشاط الكرياتينين ملغم/ديسي لتر | 3-3-III-3 |
| 30 | عدة قياس معدل مستوى الشحوم الثلاثية | 4-3-III-3 |
| 30 | عدة قياس مستوى البروتين الكلي | 5-3-III-3 |

| رقم الصفحة | الموضوع | التسلسل |
|------------|---|-----------|
| 30 | عدة قياس مستوى الالبومين | 6-3-III-3 |
| 31 | حيوانات التجربة | 4-III-3 |
| 31 | تصميم التجربة | 5-III-3 |
| 33 | التحليل الاحصائي | 6-III-3 |
| | الفصل الرابع النتائج | |
| 34 | Results النتائج | -4 |
| 34 | المحور لأول تشخيص وتوصيف جسيمات الفضة النانوية | I-4 |
| 34 | التغيير اللوني للمحلول | 1-I-4 |
| 35 | فحص طيف الاشعة فوق البنفسجية | 2-I-4 |
| 35 | فحص طيف الاشعة تحت الحمراء | 3-I-4 |
| 36 | استقرارية جسيمات الفضة النانوية | 4-I-4 |
| 36 | تشخيص حجم جسيمات الفضة النانوية بالمجهر الالكتروني الماسح | 5-I-4 |
| 37 | التقييم المختبري للفضة النانوية ومستخلص قشور الرمان كمثبط لعفن الرشاشيات | II-4 |
| 37 | تشخيص وتوصيف مستعمرات عفن الرشاشيات | 1-II-4 |
| 37 | الفحص العياني الشكلي | 1-1-II-4 |
| 38 | الفحص المجهرى للخيوط الفطرية | 2-1-II-4 |
| 38 | قابلية عزلة الفطر <i>A.flavus</i> على انتاج سموم الافلا | 2-II-4 |
| 39 | التقييم المختبري للفضة النانوية ومستخلص قشور الرمان كمثبط لعفن الرشاشيات | 3-II-4 |
| 41 | المحور الثالث: الدراسة التجريبية للفضة النانوية ومستخلص | III-4 |

| رقم الصفحة | الموضوع | التسلسل |
|------------|--|-------------|
| | قشور الرمان كمثبط لسموم الافلا | |
| 41 | التأثير التداخلي للفضة النانوية مع التأثيرات المرضية لسموم الافلا على معايير النمو في فروج اللحم | 1-III-4 |
| 41 | التقدير الكمي لسموم الافلا في علائق التجربة | 1-1-III-4 |
| 42 | العلامات السريرية | 2-1-III-4 |
| 42 | معدل الوزن الأسبوعي للافراخ | 3-1-III-4 |
| 43 | معدل الزيادة الوزنية | 4-1-III-4 |
| 44 | معدل استهلاك العلف غم/أسبوع | 5-1-III-4 |
| 45 | المؤشر الجسمي لوزن الجسم والأعضاء الداخلية للافراخ | 6-1-III-4 |
| 46 | التأثير التداخلي للفضة النانوية مع التأثيرات المرضية لسموم الافلا على المعايير الكيموحيوية في الفروج اللحم | 2-III-4 |
| 46 | معدل نشاط انزيمات وظائف الكبد والكلية | 1-2-III-4 |
| 48 | المعايير المناعية (البروتين الكلي والكلوبولين) والالبومين | 2-2-III-4 |
| 48 | معدل الشحوم الثلاثية | 3-2-III-4 |
| 49 | التأثير التداخلي للفضة النانوية مع التأثيرات المرضية النسجية لسموم الافلا في فروج اللحم | 3-III-4 |
| | الفصل الخامس المناقشة | |
| 62 | Discussion | المناقشة -5 |
| 62 | المحور الأول تشخيص وتوصيف جسيمات الفضة النانوية | 1-5 |
| 62 | التغير اللوني للمحلول | 1-I-5 |
| 62 | التشخيص بتقنية فحص طيف الاشعة فوق البنفسجية | 2-I-5 |
| 63 | التشخيص بتقنية فحص طيف الاشعة الحمراء | 3-I-5 |

| رقم الصفحة | الموضوع | التسلسل |
|------------|---|---------|
| 63 | تشخيص استقرارية جسيمات الفضة النانوية باستخدام جهاز التشتت الضوئي الديناميكي | 4-I-5 |
| 64 | التشخيص بالمجهر الالكتروني الماسح | 5-I-5 |
| 64 | المحور الثاني التقييم المختبري للفضة النانوية ومستخلص قشور الرمان كمثبط للفطريات | II-5 |
| 64 | تشخيص وتوصيف مستعمرة وخيوط عفن الرشاشيات | 1-II-5 |
| 65 | قابلية جسيمات الفضة النانوية ومستخلص قشور الرمان كمثبط للفطريات | 2-II-5 |
| 65 | الكشف الكمي لسموم الافلا | 3-II-5 |
| 66 | المحور الثالث التداخلي للفضة النانوية ومستخلص قشور الرمان مع التأثيرات السمية لافلا في افراخ فروج اللحم | III-5 |
| 66 | التقدير الكمي لسموم الافلا في علائق التجربة | 1-III-5 |
| 67 | العلامات السريرية ومعايير النمو في افراخ الفروج اللاحم | 2-III-5 |
| 69 | وزن الأعضاء الداخلية | 3-III-5 |
| 71 | المعايير الكيموحيوية والمناعية والالبومين | 4-III-5 |
| 73 | التغيرات المرضية النسجية | 5-III-5 |
| | الفصل السادس الاستنتاجات والتوصيات | |
| 76 | الاستنتاجات | 1-6 |
| 77 | التوصيات | 2-6 |
| 109-78 | المصادر | |
| A-C | ABSTRACT | |

ثبت الجداول

| رقم الصفحة | عنوان الجدول | رقم الجدول |
|---------------|---|---------------|
| 7 | الظروف القياسية لنمو الفطريات المنتجة لسموم الافلا | .1 |
| 22 | الأجهزة المستخدمة في تصنيع الفضة النانوية | .2 |
| 25 | الأجهزة المستخدمة في محور التقييم المختبري للفضة النانوية ومستخلص قشور الرمان كمثبط للفطريات | .3 |
| 29 | المواد المستخدمة في محور الدراسة التجريبية للفضة النانوية ومستخلص قشور الرمان كمضادات لسموم الافلا | .4 |
| 29 | الأجهزة المستخدمة في محور الدراسة التجريبية للفضة النانوية ومستخلص قشور الرمان كمثبط لسموم الافلا | .5 |
| 33 | درجة الأذى والنسبة المئوية لتكرارها في نسيج كبد الفروج اللحم وضمن المعاملات المختلفة لهذه الدراسة | .6 |
| 43 | تأثير المعاملات تحت الدراسة على وزن الأفراخ (المتوسط + الانحراف القياسي) | .7 |
| 44 | تأثير المعاملات تحت الدراسة على معدل الزيادة الوزنية الاسبوعية (المتوسط + الانحراف القياسي) | .8 |
| 45 | تأثير المعاملات تحت الدراسة على معدل استهلاك العلف (المتوسط + الانحراف القياسي) | .9 |
| 46 | تأثير المعاملات تحت الدراسة على النسبة المئوية لأوزان الأعضاء (المتوسط + الانحراف القياسي) | .10 |
| 47 | تأثير المعاملات تحت الدراسة على معدل نشاط انزيمات وظائف الكبد والكلية (المتوسط + الانحراف القياسي) | .11 |
| 48 | تأثير المعاملات تحت الدراسة على معدل البروتين الكلي والكلوبولينات المناعية والالبومين (المتوسط + الانحراف القياسي) | .12 |
| 54 | قيمة الـ ISI للتغيرات المرضية النسجية وتكرارها في نسيج الكبد | .13 |

ثبت الأشكال

| رقم الصفحة | عنوان الشكل | رقم الشكل |
|------------|--|-----------|
| 6 | التركيب الكيميائي لأنواع سموم الافلا | .1 |
| 18 | تطبيقات جسيمات الفضة النانوية في صناعة الدواجن | .2 |
| 23 | قشور ومستخلص الرمان | .3 |
| 26 | نمو عفن الرشاشيات على وسط الرز | .4 |
| 28 | عدة قياس سموم الافلا | .5 |
| 31 | مخطط يوضح تصميم التجربة | .6 |
| 34 | يوضح مراحل تحضير نترات الفضة النانوية بواسطة قشور الرمان (I-6)، اما بالنسبة (II-6) فتوضح الانبوبة A محلول نترات الفضة والانبوبة B المحلول المائي لمستخلص قشور الرمان والانبوبة محلول نترات الفضة النانوية. | .7 |
| 35 | طيف الاشعة فوق البنفسجية لمحلول نترات الفضة النانوية | .8 |
| 36 | طيف الاشعة تحت الحمراء لمحلول نترات الفضة النانوية | .9 |
| 36 | استقرارية جسيمات الفضة النانوية | .10 |
| 37 | معدل حجم جسيمات نترات الفضة النانوية باستخدام المجهر الالكتروني الماسح | .11 |
| 38 | مظهر عياني لنمو مستعمرات فطر عفن الرشاشيات والمتميزة باللون الأصفر المخضر (زيتوني) مع امتلاك الحافات الخارجية للنموات الفطرية اللون الأبيض (4-A) في تميزت الخيوط الفطرية ب الشكل (4-B) | .12 |
| 39 | نمو عفن الرشاشيات <i>A. flavus</i> على وسط الرز وتغيير اللون الى اللون | .13 |

| | | |
|----|---|-----|
| | الاحضر (B) . | |
| 40 | (13-A) نمو المستعمرات الفطرية على وسط السابروود ديكستروز (السيطرة)، (13-B) وسط السابروود ديكستروز مضاف اليه الفضة النانوية وبالتركيزين 150 و300 جزء بالمليون (13-C) وسط السابروود ديكستروز مضاف اليه مستخلص قشور الرمان. | .14 |
| 41 | التركيز الكمي لسوموم الافلا جزء بالمليون في علائق التجربة | .15 |
| 49 | معدل الشحوم الثلاثية ملغم/ديسي لتر في مصل دم افراخ المعاملات المختلفة | .16 |
| 50 | مقطع نسجي لكبد الافراخ المعاملة بسوموم الافلا تركيز 70 جزء بالمليون ولمدة 21 يوم يظهر فيه ترسب مواد بروتينية (السهم الأحمر) واحتقان الجيبانيات (السهم الأسود)، x40 الملون ايوسين وهيماتوكسلين | .17 |
| 50 | مقطع نسجي لكبد الافراخ معاملة بسوموم الافلا تركيز 70 ا" بالمليون ولمدة 21 يوما" يظهر فيه تكون الخثرة (السهم الأسود) ونخر النسيج الكبدي (النجمة السوداء) ، x40 الملون ايوسين وهيماتوكسلين | .18 |
| 51 | مقطع نسجي لكبد الافراخ معاملة بسوموم الافلا تركيز 70 جزء" بالمليون ولمدة 21 يوما" يظهر فيه فرط التنسج في الخلايا الظهارية المبطنة للقناة الصفراوية (السهم الأحمر) وانسلاخ قسم من الظهارة الى داخل التجويف (السهم الأسود) ، x10، الملون ايوسين وهيماتوكسلين. | .19 |
| 51 | مقطع نسجي لكبد الافراخ معاملة بسوموم الافلا تركيز 70 جزء" بالمليون ولمدة 21 يوما" يظهر فيه الخبز (السهم الأسود) والنزف (السهم الأحمر)، x40، الملون ايوسين وهيماتوكسلين | .20 |
| 52 | مقطع نسجي لكبد الافراخ معاملة بسوموم الافلا تركيز 70 جزء" بالمليون مع نترات الفضة النانوية 150 جزء" بالمليون ولمدة 21 يوما" يظهر فيه الخثرة (السهم الأسود)، x40، الملون ايوسين وهيماتوكسلين | .21 |
| 52 | مقطع نسجي لكبد الافراخ معاملة بسوموم الافلا تركيز 70 جزء" بالمليون مع نترات الفضة النانوية 150 جزء بالمليون ولمدة 21 يوما" يظهر فيه توسع الجيبانيات (السهم الاخضر) والخبز (السهم الأحمر)، x40، الملون ايوسين وهيماتوكسلين | .22 |

| | | |
|----|--|-----|
| 53 | ISI للافات المرضية النسجية في كبد افراخ المعاملات المختلفة | .23 |
| 55 | مقطع نسجي لكلية الافراخ معاملة بسموم الافلا تركيز 70 جزءا" بالمليون ولمدة 21 يوما" يظهر فيه نخر النسيج الكلوي (النجمة) وتكون الاكياس الكلوية (السهم الأحمر) والنزف الشديد (السهم الأسود)، x10 الملون ايوسين وهيماتوكسلين | .24 |
| 55 | مقطع نسجي لكلية الافراخ معاملة بسموم الافلا تركيز 70 جزءا" بالمليون ولمدة 21 يوما" يظهر فيه ضمور النبيبات الكلوية (السهم الأخضر) والتي امتازت مجهريات بنتخن (السهم الأسود) وتجدع الظهارة المبطنة للنبيبات الكلوية (السهم الأحمر) وانكماش وتكون الأكياس الكلوية (السهم الأزرق) X10 الملون أيوسين وهيماتوكسلين | .25 |
| 56 | مقطع نسجي لكلية الافراخ معاملة بسموم الافلا تركيز 70 جزءا" بالمليون مع نترات الفضة النانوية 150 جزء بالمليون ولمدة 21 يوما" يظهر فيه النزف (السهم الأسود) x40، الملون ايوسين وهيماتوكسلين | .26 |
| 57 | مقطع نسجي لكلية الافراخ معاملة بسموم الافلا تركيز 70 جزءا" بالمليون مع قشور الرمان 2% جزء بالمليون ولمدة 21 يوما" يظهر فيه النخر التجلطي للنسيج الكلوي (السهم الأحمر) و(السهم الأسود) x10، الملون ايوسين وهيماتوكسلين | .27 |
| 57 | . مقطع نسجي لكلية الافراخ معاملة بسموم بقشور الرمان 2% جزءا" بالمليون ولمدة 21 يوم يظهر فيه النزف (السهم الأسود) والخزب (السهم الأحمر) وتثخن جدار الحالب (السهم الأصفر) وفرط تنسج الخلايا المبطنة للحالب (السهم الأخضر) x10، الملون ايوسين وهيماتوكسلين | .28 |
| 58 | مقطع نسجي لغدة فابريشيا للأفراخ المعاملة بسموم الافلا تركيز 70 جزءا" بالمليون ولمدة 21 يوما" يظهر فيه استنزاف للخلايا للمفاوية (النجمة السوداء) والخزب (السهم الأحمر) وتكون الكيس (السهم الأسود)، x10، الملون ايوسين وهيماتوكسلين | .29 |
| 58 | مقطع نسجي لغدة فابريشيا للأفراخ المعاملة بسموم الافلا تركيز 70 جزءا" بالمليون ولمدة 21 يوما" يظهر فيه تثخن الحويجزات (السهم الأحمر) استنزاف للخلايا للمفاوية (النجمة السوداء) وضمور الفصيصات للمفاوية | .30 |

| | | |
|----|--|-----|
| 59 | مقطع نسجي لغدة فابريشيا الافراخ معاملة بسموم الافلا تركيز 70 جزءاً بالمليون ولمدة 21 يوماً يظهر فيه نخر نسيج الغدة X10 ، الملون ايبوسين وهيماتوكسلين | .31 |
| 59 | مقطع نسجي لغدة فابريشيا للأفراخ المعاملة بسموم الافلا تركيز 70 جزءاً بالمليون مع نترات الفضة النانوية 150 جزء بالمليون ولمدة 21 يوماً يظهر فيه استنزاف للخلايا للمفاوية (السهم الأسود) والاحتقان (السهم الأحمر) مع تثخن القشرة (السهم الأخضر) X10، الملون ايبوسين وهيماتوكسلين | .32 |
| 60 | مقطع نسجي لغدة فابريشيا للأفراخ المعاملة بسموم الافلا تركيز 70 جزءاً بالمليون مع قشور الرمان 2% ولمدة 21 يوماً يظهر فيه الاستنزاف البسيط للخلايا للمفاوية (السهم الأسود) والخزب (السهم الأحمر) وفرط تنسج لخلايا القشرة (السهم الأخضر) X10 الملون الايبوسين والهيماتوكسلين | .33 |
| 60 | مقطع نسجي للغدة التوتية للأفراخ المعاملة بسموم الافلا تركيز 70 جزءاً بالمليون ولمدة 21 يوماً يظهر فيه تحطم قشرة الغدة (السهم الأسود) الملون الايبوسين والهيماتوكسلين | .34 |
| 61 | مقطع نسجي للغدة الزعترية للأفراخ المعاملة بسموم الافلا تركيز 70 جزءاً بالمليون مع قشور الرمان 2% جزء بالمليون ولمدة 21 يوماً يظهر فيه استنزاف للخلايا للمفاوية (السهم الأسود) ارتشاح للخلايا الالتهابية (السهم الأخضر) الخزب (السهم الأحمر) X10، الملون الايبوسين والهيماتوكسلين | .35 |



الفصل الأول
المقدمة

Introduction



Introduction

1- المقدمة

تعد الإصابة بسموم الافلا من اهم المشاكل الاقتصادية التي تواجه تربية وصناعة الدواجن والتي تؤدي الى خسائر اقتصادية كبيرة بسبب سميتها ونسبة حدوثها العالية ويمكن ان يصيب جميع أنواع الطيور الداجنة كأفراخ البط وفروج اللحم والدجاج البياض و الرومي والسمان والدجاج اللحم الذي يشكل أكثر من 90% من مجموع الدواجن في العالم (Biswas *et al.*, 2011)، تنمو هذه الفطريات على مجموعة متنوعة من المواد الغذائية والاعلاف والتي تشكل خطرا على صحة الانسان والحيوان (Do and Choi, 2007).

سموم الافلا هي مركبات سمية ومسرطنة Carcinogenic ومسببة للطفرات mutagenic ولها تأثير سمي على الجينات genotoxicity (Ahmad *et al.*, 2012)، اكثر أنواع الفطريات خطورة النوعان *Aspergillus flavus* و *A. paracitica* اذ ينتجان اربعة أنواع من سموم الافلا (B1,B2,G1,G2) (Nisha *et al.*, 2015)، يعد النوع B1 اكثر الأنواع سمية اذ يؤثر على الكبد والوظائف الحيوية لباقي الأعضاء ويسبب اكسدة الدهون وتحرير جذور الاوكسجين الحرة (Reactive Oxygen Species (ROS) (Jain *et al.*, 2009) وقلة الاستفادة من الغذاء وبالتالي فقدان الوزن وأداء النمو وانخفاض الإنتاج ومناعة الجسم فضلا عن تحطم الكبد وحدث تغييرات مرضية نسجية في الكبد والقناة الصفراوية (Lafi *et al.*, 2010) ومن اهم الأعراض التي تلاحظ على الطيور المصابة فقر الدم والشلل والعرج والترنح وخشونة في الريش وتورم العين وتوقف النمو (Saif, 2003).

تعد قشور الرمان احدى المكملات العلفية ذات القيمة الغذائية العالية نظرا لما تحتويه من نسبة عالية من مركبات الفينولات والقلويدات وبالتالي تؤدي وظائف حيوية في جسم الكائن الحي اذ لها دور مهم كمضاد للاكسدة وحماية الانسجة من ضرر جذور الاوكسجين الحرة (Thring *et al.*, 2009) كما لها دور مهم في تحسين نمو دجاج اللحم وتقلل من نسبة الهلاكات لكونها مضادا للجراثيم وللفطريات (Abdollahzadeh *et al.*, 2011) ومحفزا للجهاز المناعي فضلا عن دورها الحيوي في تقليل نسبة الكولسترول hypocholesterolemic والشحوم hypolipidemic في الجسم.

(Fayed *et al.*, 2012 and Harikrishnan *et al.*, 2012)

وتعد التقنية النانوية الخضراء Green nanotechnology هي ثورة العصر وتقنية المستقبل وصديقة للبيئة Eco-freindly وتعتمد هذه التقنية على تصنيع نترات الفضة النانوية بواسطة مستخلص النباتات كمستخلص نبات الكركم ومستخلص أوراق الزيتون ... الخ وتهدف الصناعة الخضراء للاستفادة من المركبات الفعالة bioactive compound كعوامل اختزال

واستقرار الجسيمات النانوية والتقليل من التأثيرات الجانبية للمواد النانوية والمصنعة بالطرائق الفيزيائية والكيميائية، استخدمت الفضة النانوية في مجالات عديدة ومنها صناعة الدواجن نظراً لما لها من خصائص كمضاد للحياة المجهرية antimicrobial ومضاد للفطريات antifungal (Al-Zubaidi *et al.*, 2021 and AlMasoud *et al.*, 2021).

ونظراً لقلّة الدراسات السابقة في العراق عن استخدام قشور الرمان في تصنيع الفضة النانوية وتقييمها مختبرياً وحقلياً كمضاد للفطريات هدفت هذه الدراسة الى :-

- 1- إمكانية الاستفادة من مستخلص قشور الرمان في الصناعة الخضراء وتصنيع نترات الفضة النانوية
- 2- التقييم المختبري للفضة النانوية ومستخلص قشور الرمان كمثبط لنمو الفطريات.
- 3- الدراسة التجريبية للفضة النانوية ومستخلص قشور الرمان كمثبط لسموم الافلا.
- 4- تقييم الدور الوقائي للفضة النانوية ومستخلص قشور الرمان من التأثيرات الضارة لسموم الافلا على بعض الانسجة وبعض المعايير الكيموحيوية في فروج دجاج اللحم.



الفصل الثاني
استعراض المراجع

Literatures Review



الفصل الثاني

Literatures Review

2- استعراض المراجع

1-2 الفطريات : Fungi

وهي كائنات حية حقيقية النواة Eukaryotic لها تأثير ممرض على الصحة العامة للإنسان والحيوانات على حد سواء (Foster, 2000), تشمل الفطريات الخمائر والاعفان والتي تختلف في اشكال خيوطها الفطرية والتي قد تكون مقسمة Septate، اذ يحتوي الخيط الفطري في هذا النوع على خلايا مستعرضة تعطي الشكل المقسم للخيط او الخيوط غير المقسمة Non_septate والتي تكون خيوطها بشكل مدمج خلوي Cochocytic وهناك تراكيب اخرى في الاعفان تساعد في التعريف والتشخيص بين الاعفان مثل خلية القدم في فطر *Aspergillus* والمثبتات واشباه الجذور Rhizoids.

تقسم الفطريات السامة Toxigenic fungi الى:

- 1- الفطريات التي تنمو على النباتات التالفة والمتعفنة وتوجد في التربة ايضا وعلى السنابل النامية وتنمو عند التخزين وتوفر الظروف الملائمة مثل *Pencillum verrucosum* و *Aspergillus flavus* (Miller,1995).
- 2- الفطريات التي تنمو ويكون لها القابلية لإفراز السموم على النباتات النامية في ظروف غير ملائمة ومتعرضة لعوامل الاجهاد مثل *Aspergillus flavus* و *Fusarium moniliformo*.
- 3- الفطريات الممرضة للنباتات *Alternaria alternate*.
- 4- الفطريات التي تنمو على النباتات وحبوب المحاصيل وتنمو ويزداد نشاطها عند التخزين *Aspergillus flavus*.

وقد قسم الباحث Legan (2000) الفطريات الى قسمين :

القسم الاول: الفطريات الحقلية Field fungi

وهي الفطريات التي تنمو على المحاصيل والنباتات في اثناء نموها وتشمل الاجناس

Alternaria و *Claddosporium* و *Botrytis* و *Fusarium*.

القسم الثاني: فطريات التخزين *Storage fungi*

وهذه الفطريات تصيب الحبوب اثناء التخزين وما بعده مثل اجناس *Pencillum mucor* و *Aspergillus* و *Rhizopus*.

ويوجد نظام ثالث لتقسيم الفطريات السامة يعتمد على محتوى الحبوب من الرطوبة والتي هي احد العوامل المؤهبة لنمو الفطريات، وعليه تقسم الفطريات الى: الفطريات الحقلية والتي تحتاج الى نسبة رطوبة 24% اما فطريات التخزين فإنها تحتاج الى نسبة رطوبة تتراوح ما بين 90-95% (Almeida et al., 2000).

2-2 السموم الفطرية Mycotoxin

تفرز الفطريات الخيطية مواد ايسية ثانوية سمية Secondary metabolites ذوات اوزان جزيئية واطنة تؤدي الى تلوث الاغذية وقد اشارت منظمة الزراعة والأغذية (FAO) Food agriculture organization الى ان 25% من المواد الغذائية الصالحة للاستهلاك البشري والاعلاف المغذية للحيوان تكون معرضة للتلوث الفطري (Park et al., 2009) تسمى هذه المواد المنتجة من الفطريات والتي تؤثر على صحة الانسان والحيوان بالسموم الفطرية Mycotoxin .

ان خطورة السموم الفطرية تكمن في انها تحدث التلوث في الحبوب والرز والذرة سواء اثناء نمو هذه النباتات او في اثناء النقل والتخزين وتم عزلها ايضا من التوابل والفواكه المجففة والمكسرات.

استخدم مصطلح *Mycotoxicosis* في عام 1952 في الحيوانات التي تعرضت للتسمم بالفطريات (Reddy et al, 2010) تعتمد شدة المرض على كمية السموم المتناولة وحدة التعرض فاذا ما تم تناولها بتركيز عالية ولمدة زمنية قصيرة فأنها تؤدي الى التسمم الفطري الحاد *Acute Mycotoxicosis* ، اما اذا ما تم تناولها بتركيز قليلة ولاوقات زمنية طويلة وبصورة مستمرة فأنها تؤدي الى التسمم الفطري المزمن *Chronic Mycotoxicosis* (Chukwuka et al, 2010).

3-2 سموم الافلا (AF) Aflatoxin

هي مجموعة من المركبات السامة التي تنتج من الفطريات *A.parasiticus*، *A.nomies* ، *A.flavus* (Tam et al, 2014) وتوجد انواع مختلفة من هذه السموم اذ تنتج *A.flavus* سموم الافلا نوع B (B1, B2) في حين تفرز كل من *A.parasiticus* و *A.nomies* السموم الفطرية B بنوعيه والسموم من نوع G (G1, G2)

(Kumar et al,2017) يدل الحرفين G,B الى اللونين الاخضر والازرق اللذين ينتجان عند تعرضهما لضوء الاشعة فوق البنفسجية، ويدل الرقم 1 و2 على المركبات الرئيسية والثانوية على التوالي (Striegel and Hill, 1997).

اول اكتشاف لسُموم الافلا كان في عام 1960 عندما حدث وباء في مزرعة لتربية الديك الرومي في جنوب شرق بريطانيا اذ بلغت نسبة الهلاكات في الافراخ الى ما يقارب مئة الف وقد ظهر عليها افات مرضية شديدة في الكبد، اطلق على المرض اسم (Turkey-x-Disease) الى ان تم تشخيص العامل المسبب في عام 1961 اذ تم عزل الفطر *A.flavus* و *A.parasiticus* من فستق الحقل والذي كان احد مكونات عليقة الافراخ (Rawal et al., 2010)، بعدها جاءت تسمية سموم الافلا Aflatoxin من اخذ الحرف الاول للجنس *Aspergillus* والاحرف الثلاثة الاولى للنوع *Flavus*.

2-4 الخصائص الفيزيائية والكيميائية لسُموم الافلا

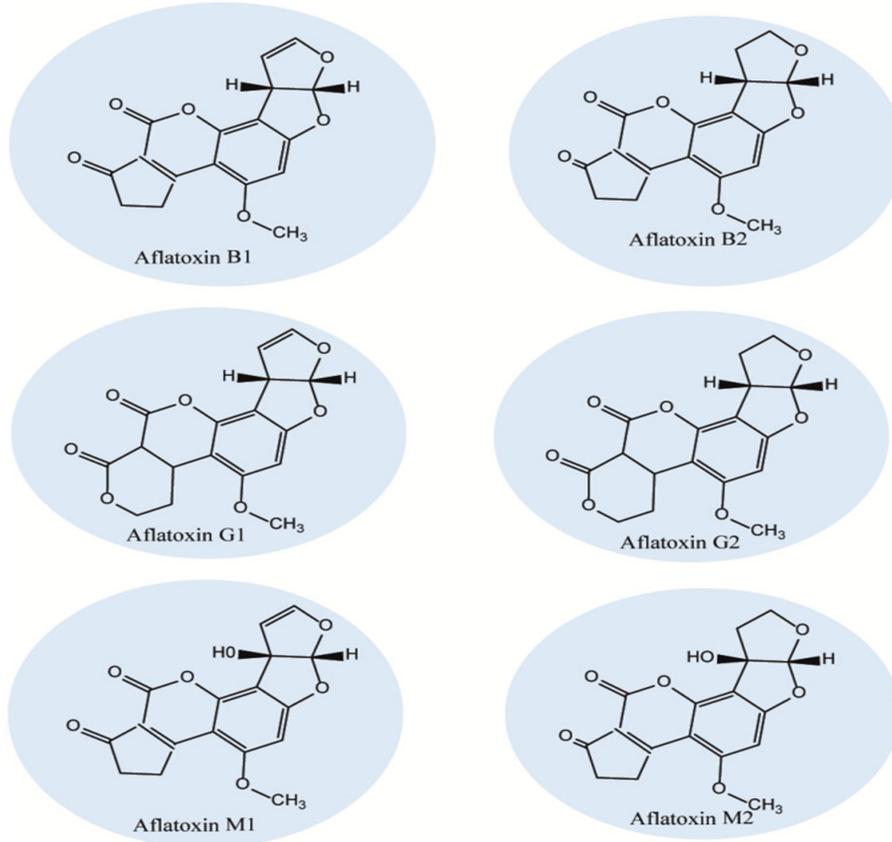
تمتاز سموم الافلا بأنها بلورات صلبة بيضاء-شفافة مائلة الى اللون الاصفر الشاحب عديمة الرائحة وعند تعرضها للأشعة فوق البنفسجية عند طول موجي (365)نانومتر فأنها تتوهج باللون الازرق للسم نوع B واللون الاخضر للسم G وتذوب في المذيبات العضوية مثل الميثانول والكلوروفورم والاسيتون وغيرها من المذيبات العضوية القطبية كما انها تذوب في الماء بنسبة قليلة وبمعدل (10-20 ملغم/لتر). (Reddy and Waliyar, 2000) ونظرا لخاصية التركيب الكيميائي لسُموم الافلا فأنها تقسم الى مجموعتين:

1-المجموعة الاولى تسمى Difurocoumaro

تضم هذه المجموعة الانواع (B1 و B2 و B2a و M2 و M2a و aflatoxicol) والتي يميز تركيبها الكيميائي وجود حلقة سايكلوبنتيون Cyclopentenon.

2-المجموعة الثانية وتسمى Difurocoumarolactone

وتضم هذه المجموعة (B3 و GM2a و GM2 و GM1 و G2a و G2 و G1) وتحتوي على حلقة اللاكتون، الشكل (1) :



الشكل (1) التركيب الكيميائي لأنواع سموم الافلا (Nazhand et al., 2020)

تتميز سموم الافلا باستقرارها عند درجات الحرارة العالية وتصل درجة انصهار النوع B1 الى (268-269) درجة مئوية وتؤثر قيمة الاس الهيدروجيني (pH) ايضا على استقرارية سموم الافلا فهو مستقر عندما تكون قيمة ال pH (10 > او 3 <) وتتحلل سموم الافلا عند معاملتها بالمواد القاعدية مثل الامونيا والتي تؤدي الى تكسر حلقة اللاكتون وبالتالي تحلل السموم , ان هذا التحلل عكسي reversible اي ان لسموم الافلا القدرة على تكوين حلقة اللاكتون عند اعادتها بالأوساط الحامضية ، مثل حامض الهيدروكلوريك والتي تساعد على تحول السم من B1 و G الى B2a و G2a وعند التعرض لدرجات حرارة عالية فأنها تعمل على ازالة مجموعة الكربوكسيل Decarboxylation والتي تؤدي الى تحطم السموم وتحلله اللارجعي irreversible.

(Reddy and Waliyar, 2000; Vankayalpati, 2018; Kumar, 2018)

5-2 العوامل المؤهبة لنمو الفطريات وانتاج السموم

تعد المحاصيل الزراعية وسطا " جيدا" لنمو الفطريات إذا ما توفرت الظروف الملائمة لنموها وتعد المحاصيل الغنية بالكربوهيدرات والطاقة كالذرة الصفراء وحبوب الشعير والحنطة والمحاصيل الزيتية كالفول السوداني وحبوب الزيتون والفسق والجوز وفول الصويا... الخ من أكثر المحاصيل عرضه للتلوث بسموم الافلا (Klassen 2001; Wyatts *et al.*, 2003) فضلا عن أن بعض المركبات مثل مجموعة فيتامين B (عدا الريبوفلافين) والخاصين (Zn) Zinc لها دورا" بتحفيز نمو الفطريات وانتاج السموم (Cotty *et al.*, 1994). ان لظروف تخزين المحاصيل الزراعية دورا" مهما" وفعالا" في نمو الفطريات المنتجة لسموم الافلا وكما موضح في الجدول (1):

الجدول (1) الظروف القياسية لنمو الفطريات المنتجة لسموم الافلا

| (Plumlee,2004) | (Whitlow and Hagler,2002) | | |
|----------------|---------------------------|---|----------------------|
| الأوكسجين % | الأس الهيدروجيني | "الرطوبة%" | درجة الحرارة (منوية) |
| اكثر من 0.5% | 8-4 | رطوبة بنسبة 79-89% رطوبة في العليقة اكثر من 15% | 27-19 |

تكتسب الحبوب الرطوبة في اثناء نموها ايضا اذ تؤدي الامطار الغزيرة الى تحطم الغلاف الخارجي للحبوب Shell وبالتالي يكون بيئة ملائمة لنمو الفطريات في اثناء التخزين (Hell *et al.*,2002; Turner *et al.*, 2005) وبالنسبة للفطريات جنس *Aspergillus* فان درجة الحرارة المثلى لنموها تصل الى اكثر من (40) م° وفعالية الماء W_a Water activity تصل الى 0.95 (Wilson and Payne,1994).

ومن العوامل المثبطة لنمو الفطريات (Wanda *et al.*,2002) الفطريات :

1- تركيز غاز ثنائي اوكسيد الكربون CO_2 بنسبه اعلى من 10%.

2- تركيز الاوكسجين 90%.

3- فعالية الماء اقل من 0.75 .

4- انخفاض درجة الحرارة الى اقل من (10) م° .

6-2 الآلية السمية لسموم الافلا Toxic Mechanism of Aflatoxin

تصنف سموم الافلا نوع B1 (AFB1) كأحد العوامل السمية والمسرطنة ويؤدي التعرض للـ AFB1 وبتراكيز عالية ولاوقات زمنية قصيرة الى التسمم الحاد بالافلا Acute aflatoxicosis والذي يؤدي الى الموت، اما التعرض بتراكيز قليلة ولاوقات زمنية طويلة فإنه يؤدي الى التسمم المزمن Chronic aflatoxicosis وقد يؤدي الى السرطان والتثبيط المناعي immune suppression، يمتص الناتج من ابيض AFB1 من الأمعاء ويكون بشكلين الشكل المرتبط بالبروتينات ومنها الالبومين اذ يطرح عن طريق الصفراء ونواتج الجسم اما الشكل غير المرتبط فيمر عن طريق الدورة الدموية الى انسجة وأعضاء الجسم المختلفة ومنها الكبد والذي يمثل العضو الرئيسي في الجسم للأبيض Metabolic وازالة السموم Detoxification، تتضمن العمليات الايضية لسموم الافلا طورين ، **الطور الأول** الانزيمي ويضم مجموعة من الانزيمات مثل السايتركروم 450 cytochrom 450 وانزيم epoxide hydrolase وهذه الانزيمات تحول سموم الافلا الى مركبات قطبية عالية السمية وينتج عنها مركب Aflatoxin-epoxide (epoxide-8-9) وهذا المركب يعد محفز initiator لتحول الخلايا الكبدية الى خلايا سرطانية وبالتالي يؤثر على ابيض المواد الغذائية وزيادة تراكم السموم في الجسم في الكبد ، اما **الطور الثاني** الانزيمي فيضم انزيم glutathione S-transferase تعمل هذه الانزيمات على ارتباط المركبات السمية بالمركبات الخلوية (Rawal et al., 2010).

ينتج عن AFB1 الطفرات الوراثية بسبب ارتباط المركب 8,9-epoxide بالكوانين guanines وبالموقع N7 وايضا يكون DNA adducts والتي تسمى Aflatoxin N7-gua وكذلك يؤدي الى اضطرابات وتحول بارتباط القاعدتين النيوكليونيديتين الكوانين وسايروسين الى ثيامين- ادنين (GC-AT) كما يؤدي الى خلل بتصنيع كلا من DNA والحامض النووي الرايبوزي Ribonucleic acid RNA (Rushing & Selim, 2017).

فضلا عن أن للسموم نوع B1 القدرة على الاجهاد التأكسدي Oxidative Stress (OS) والتي لها تأثير مباشر على DNA وتسمى هذه الآلية التحطم التأكسدي للـ DNA Oxidative DNA damage (ODD) او يكون تأثيره غير مباشر بالية اكسدة الدهون Lipid peroxidation (LPO) لطبقة الدهون المفسفرة في الغشاء الخلوي Cell membrane والتي ينتج عنها مواد وجزيئات تسمى جذور الأوكسجين الحرة (ROS) والتي لها تأثيرات ضارة على الخلايا. (Klaunig et al., 2009; Ignatov et al., 2017)

ولسموم الافلا القدرة على الارتباط مع الحامض النووي منقوص الاوكسجين Deoxy nucleic acid DNA وجزينات البروتين بواسطة الانزيم سايتو كروم P450 وايضا له القدرة على الارتباط مع جزينات الدهون المستقرة فيؤدي الى خلل بتركيب الخلايا واضطرابات بالإشارات الخلوية Cell Signaling .

7-2 التأثيرات السمية للافلا على الدواجن Toxic effects of aflatoxin in poultry

ان تلوث الاعلاف بسموم الافلا هي من اخطر المشاكل التي تواجه صناعة الدواجن لما تسببه من خسائر اقتصادية كبيرة وقد اشارت دراسات سابقة الى الحد المسموح به لسموم الافلا في عليقة الدواجن هي 20 جزء بالبلليون (Alshannaq and Yu, 2017; Sarma *et al.*, 2017).

تعد سموم الافلا من العوامل المسرطنة للكبد-Hepato Carcinogenic والمطفرة وراثيا hepatotoxogenic والمثبطة للجهاز المناعي Immune suppression (Nazhand *et al.*, 2020)

وتختلف التأثيرات السمية للافلا في الدواجن بصورة عامة اعتمادا على تركيز سموم الافلا في العليقة ومدة التعرض والعمليات الايضية ونشاط الجسم (Shabani *et al.*, 2010) بصورة عامة تؤثر سموم الافلا على معايير النمو والتغذية اذ يؤدي الى انخفاض الزيادة الوزنية وكفاءة التحويل والتمثيل الغذائي وبالتالي انخفاض الانتاج (كوزن وانتاج البيض) بسبب فقدان الشهية Inappetance والخمول Depression (Ibrahim *et al.*, 2002) كما سجلت علامات العرج على الفروج اللحم الذي يستهلك علانق حاوية على سموم الافلا بتركيز مختلفة تتراوح ما بين (2.4-10 ملغم/كغم) من سموم الافلا اذ تسبب هذه السموم قلة امتصاص الكالسيوم من الامعاء الدقيقة وبالتالي قلة ترسبه في العظام (Kubena *et al.*, 1997).

تزداد نسبة الهلاكات في فروج اللحم من 2.4%-15% عند تعرضها لسموم الافلا وبالتركيزين (2-3.5) ملغم/كغم على التوالي الهلالي وجماعته (2003) والسبعواوي (2005). اشارت دراسات سابقة الى العلاقة الطردية بين وزن الاعضاء الداخلية وتركيز سموم الافلا في العليقة إذا لوحظ ان اضافة الافلا الى العليقة بتركيز 2.5 ملغم/كغم يؤدي الى زيادة

معنوية في وزن الاعضاء الداخلية والكبد والكلية والقانصة والقلب... الخ والانخفاض المعنوي لوزن غدة فبريشا (Al-Jubory, 2001) و(معروف، 2007).

يعد الكبد العضو الاساسي ودليلا " حيويا" للتعرض المزمن لسموم الافلا (Miazzo et al., 2000)، وقد اشار كل من (Shareef et al., 2001) والسبعوي (2005) الى زيادة وزن الكبد عند تعرض الافراخ لسموم الافلا وبتركيز (3.5 ملغ/كغم).

فضلا عن حدوث تغيرات مرضية عيانية ونسجية في الكبد تختلف في شدتها حسب عمر ونوع الطير وتركيز سموم الافلا في العليقة ومدة التعرض (Jordan et al., 2008) والتي تتميز في الغالب بتضخم الكبد وتلونه بلون اصفر شاحب يصاحبها التورم الدهني في الخلايا الكبدية وفقدان هيكلية فصيصات الكبد وتجمع بؤري للخلايا اللمفية حول القنوات الصفراوية ونزف في الكلية واتساع حيز بومان وتكسر الخلايا الظهارية المبطنة للنبيبات الكلوية في الفروج اللحم المعرضة لسموم الافلا بجرعة 1ملغم /كغم عليقة ولمدة 28 يوما" (Raja and Chidambaram, 2009) ، و اشار الباحث (Zhu et al., 2017) الى حدوث الموت المبرمج apoptosis في الأعضاء الداخلية للفروج اللحم.

تتداخل المركبات الايضية الناتجة عن السم مع بروتينات الخلية وبالتالي تؤدي الى خلل في وظائف الكبد (Saif et al., 2008) واضطراب في هضم الدهون والتي تتراكم في الخلايا الكبدية والاعضاء الداخلية ومن ثم حدوث التخر عند تعرض الافراخ الى تراكيز مختلفة لسموم الافلا تراوحت من (2.5 و 5 و 10) ملغ/كغم علف (Al-Jubory, 2001; Osweiler, 2005) ان هذه التغيرات المرضية في نسيج الكبد والكلية تؤدي الى اضطراب وخلل في تركيز انزيمات الكبد (Reddy and Waliyar, 2000; Yildirim et al., 2011).

مع انخفاض تركيز الكالسيوم والفوسفيت وايون الصوديوم والبوتاسيوم وزيادة تركيز الكرياتينين وحمض اليوريك (Soliman et al., 2008; Umar et al., 2012). يؤدي التعرض الى سموم الافلا وجرع مختلفة الى تثبيط في وظيفة الاجهزة المكونة للدم hematopoietic وبالتالي قلة اعداد كريات الدم الحمر RBC وتركيز الالهيموكلوبين مما يؤدي الى فقر الدم anemia (Oguz et al; 2000).

2-8 طرائق ازالة سموم الافلا Methods of Aflatoxin Detoxification

تمتاز سموم الافلا بأنها مقاومة لدرجات الحرارة العالية والمعقمات ولذا اشار الباحثون (Udomkun et al., 2017; Luo et al., 2018) الى ضرورة ايجاد طرائق فيزيائية وكيميائية وحيوية والتي تعمل على تكسير AF. تعتمد الية ازالة السموم اما على تحطيم التركيب الكيميائي لل AF كالمواد الكيميائية المؤكسدة Oxidizing chemical substances

مثل (بيروكسيد الهيدروجين والاوزون) او المواد الكيميائية المحللة hydrolyses مثل (الديهيدز aldehydes وأيضا القواعد bases والحوامض acids),
 واجريت دراسات عديدة على استخدام مواد كيميائية محللة وبتراكيز مختلفة لإزالة AF من المواد الغذائية او عليقة الحيوانات وهذه المواد عند اضافتها للعليقة فإنها قد تهيب ظروفها حامضية او قاعدية اعتمادا على نوع المادة الكيميائية المستخدمة وفي كلتا الحالتين فإن هذا التغيير في الاس الهيدروجيني للعليقة يعمل على كسر حلقة اللاكتون وتحويل الـ AF الى مركبات ذائبة في الماء تسمى Beta-keto acid والذي يمكن ازالته برفع المحتوى المائي (Nazhand *et al.*, 2020) وقد اشار الباحث Lee وجماعته (2015) الى امكانية ازالة الـ AF من فول الصويا بنسبة 95% عند استخدام حامض التيترايك Tetraic acid (7.4-8.2). مايكروغرام /كغم ولمدة 18 ساعة كما اظهرت دراسة الباحث Saladion وجماعته (2016) الى قابلية مادة ايزوثايوسيانييت isothio cyanates على اختزال سمية الافلا توكسين بنسبة 89%.

ان لدرجة الحرارة العالية 237-306 درجة مئوية دور مهم في اختزال وازالة الـ AF، كذلك من الطرائق الفيزيائية الاخرى هي طريقة العمليات الباردة Cold Process وتعتمد هذه الطريقة على استخدام اشعة كما gamma والتي تثبط نمو الفطريات وبالتالي يقل تركيز السموم في المواد الغذائية، فقد ذكر الباحث Iqbal وجماعته (2013) ان تعرض عينات العلف الملوثة بسموم الافلا لأشعة كما (6 K GY) تؤدي الى ازالة السموم بنسبة تتراوح ما بين 92-98%.

1-8-2 الطريقة الحيوية لإزالة سموم الافلا

تعد الطريقة البيولوجية واحدة من طرائق إزالة السموم الفطرية وتعتمد على الية التصاق جدران الاحياء المجهرية بالسموم الفطرية او تحللها بفعل الانزيمات المفترزة منها، كاستخدام بكتريا اللاكتوباسلس (LAB) او سلالات الخميرة في المنتجات الغذائية المخمرة والمشروبات لقدرتها على ازالة السموم (Saladino *et al.*, 2016)، وقد أشار الباحث Panwar وجماعته (2019) الى قدرة العصيات اللبينة للمعزز الحيوي لإزالة السموم الفطرية بنسبة 52% بعد التحضين لمدة 48 ساعة، تعتمد الية الازالة الحيوية للسموم الفطرية على ارتباط مكونات جدار الجراثيم مثل الببتيدوكلايكان peptidoglycan والسكريات المتعددة polysaccharides و teichoic acids مع جزيئات ومكونات سموم الافلا (Hernandez-Mendoza *et al.*, 2009).

2-8-2 طريقة المركبات الفعالة من النباتات (أصدقاء البيئة eco-friendly)

تعد المستخلصات النباتية بصورة عامة آمنة للبيئة لأن عند تحليلها حيويًا biodegradable تعطي نواتج ابيضية قليلة او معدومة السمية، ولهذا فهي تستخدم كبديل للمركبات الصناعية، فقد أشار الباحث Rastegar وجماعته (2017) الى إمكانية استخدام عصير الليمون كاحد عوامل ازالة سموم الافلا من المواد الغذائية والاعلاف، وقد أشار الباحث (Maraqa et al., 2007) الى ان استخدام مستخلص حبة السوداء *Sativa nigella* وبتركيز 5% يؤدي الى ازالة سموم الافلا (G1 و B1 و B2) وكذلك استعمال الكافيين بتركيز 2% كان له دور في تثبيط انتاج سمو (G1 و G2) (القيسي، 2010).

تحتوي قشور الرمان على مركبات كالفينولات والقلويدات ومادة الدباغ tannis وهذه المركبات مهمة واساسية للوظائف الحيوية اذ تدخل في تصنيع وتركيب العديد من الانزيمات والبروتينات كما لها دور في عملية التنفس الخلوي، فضلا عن دورها كمضادات للاكسدة وازالة الجذور الحرة (Sorrenti et al., 2019; Saad et al., 2021). تستعمل قشور الرمان في الدواجن كاضافات علفية لما لها دور من تحسين معايير النمو والانتاج في فرج اللحم (Akuru et al., 2021)، كما أنها تمتاز باحتوائها على العناصر الغذائية الأساسية كالبوتاسيوم والمغنيسيوم والفسفور والكالسيوم لهذا دور في تحفيز الجهاز المناعي وتحسين المعايير الكيموحيوية وتنظيم نشاط الانزيمات في الفروج اللحم والمعرض للاجهاد الحراري (Sharifian et al. 2019).

وتم الاعتماد على دراسة تأثير مستخلص قشور الرمان في تثبيط نمو الفطريات واختزال وتحطيم او تثبيط عمل السموم (Badr et al., 2020; Ismail et al., 2021; Sadhasivam et al., 2022)

2-9 تقنية النانو Nanotechnology

ان كلمة نانو مشتقة من اللغة الإغريقية Nanos والتي تعني التقزم ويقدر قياس النانو (10^{-9}) من المتر وهذا الحجم اصغر من حجم شعرة وخلايا الانسان (Youssef et al., 2019)، تعد الحضارة الإغريقية القديمة اولى الحضارات التي اشتهرت بتطبيقات تقنية النانو بدون ادراك للمصطلح واهميته اذ اشتهر كاس الملك *Lycurgus* الذي يعود الى القرن الرابع قبل الميلاد عنده تعرضه للضوء بتغير لونه من الاخضر الى الاحمر وقد تبين في ما بعد ان جزيئات الذهب والفضة النانوية من اهم المواد الداخلة لتصنيع الكاس، فضلا

عن استخدام الإغريقيون أكاسيد الرصاص النانوية في تصنيع صبغة للشعر واكتساب اللون الاسود ولمدة زمنية طويلة، وكان صناع الزجاج في القرون الوسطى يعرضون عنصر الذهب الى درجة الانصهار لتحويله الى جزيئات نانوية تعطي اللون المختلف، واستعملت أنابيب الفولاذ النانوية في صناعه السيوف الدمشقية (الساعدي ، 2020).

ذكر العالم **Richard Feynman** 1959 الملقب بـ (ابو تقنية النانو) في احد المؤتمرات العالمية الى انه (هناك متسع كبير في الاسفل)، في سنة 1974 استخدم العالم **Norio Toangchi** كلمه (النانو) والتي تشير الى امكانية تصنيع وهندسة الجزيئات على المستوى النانوي وبدقة عالية. (Royal Academy of Engineered Rs/ Rae-2004).

ويعرف العلم النانوي Nano science بأنه العلم الذي يهتم بدراسة بناء وتوصيف هيكلية الجزيئات التي لا يتجاوز قياسها (100) نانوميتر، اما الجزيئات النانوية Nanoparticles فهي جزيئات يتراوح قياسها ما بين (1-100) نانوميتر وتمتلك خصائص فيزيائية و كيميائية تجعلها اكثر فعالية من الجزيئات ذات الحجم الكبير Bulk والتي قياسها اكبر من (100) نانوميتر، (حسن، 2019)، ولهذا ادخلت تقنية النانو بمجالات عديدة، الطبية منها والزراعية والاقتصادية والبيئية... الخ (Zhao et al., 2008).

10-2 تصنيف المواد النانوية Classification of Nano materials

اعتمد في تصنيف المواد النانوية على معايير عديدة وكالتالي :-

1-التشكيل The Form:-

هنالك تشكيلات عديدة للمواد النانوية كالبورات النانوية Nano cluster والانبوب النانوي nanotube والانابيب والالياف الكربونية Carbon tube and fiber وذات البنية الخيطية Micelles والجزيئات الشحمية liposomes (Abdullaeva et al., 2017)

2-الحجم The size :-

تختلف الجسيمات النانوية بالحجم اذ تتراوح بين 1-100 نانوميتر وكلما كانت اصغر حجما كانت مساحتها السطحية كبيرة (SAA) Specific Surface area وهذا يجعلها اكثر فعالية وسمية لبعض المواد النانوية (Saleh, 2020; Lang et al., 2021).

3-الشكل The Shape:-

اشار الباحثان Buzea و Pacheco (2017) الى الاشكال المختلفة للـ NP فمنها الكروية Spheres والانبوبية Tubes، وبشكل الاسلاك Wires، وحلزونات helices

والنجمية Stars وشكل الخطاطيف hooks وبشكل صفائح Plates ومتعرجة Zigzags او مثلثة ومكعبة الشكل Triangular and Cubes shape.

4-التطبيقات The application:-

يمكن استخدام الـ NPs في التطبيقات العلاجية وتشخيصية ونتاج اللقاح وفي صناعة الاغذية.

5-تحويرات سطح الجزيئة The Surface Modification:-

تحدث التحويرات لسطح الجسيمات النانوية في اثناء عملية تصنيعها اما بعملية PEG Gylation او Carboxylation او amination او اضافة مجاميع لها القدرة على لارتباط بالمجاميع الحيوية للـ NPs كالأحماض الدهنية والثايول thiols ومركبات الـ anionic ، واحدى التحويرات لسطح الجسيمات النانوية والتي تجعلها ذات فعالية عالية هي تغيير شحنة الجزيئة (Saleh, 2020) .

6-المكونات The Composition:- وتصنف المواد النانوية الى:

- المنفردة Single:- وهي الجسيمات التي يدخل في تصنيعها مكون او مادة واحدة.
- المركبة او الهجينة Compitesrs or hybrid:- وهي الجسيمات التي يدخل في تركيبها اقل ما يكون جزيئتين نانويتين مختلفتين، هذا النوع من الجسيمات النانوية يعطي فرصة لتحسين بعض الصفات التي لا تمتلكها الجزيئات المنفردة او جعلها اكثر فعالية (Ma, 2019; Du and Yuan 2020) .

7- طبيعة الجسيمات النانوية The nature:-

- الجسيمات النانوية غير العضوية In organic NPs: وتشمل هذه المعادن metal واكاسيدها كالذهب والفضة والكاديوم والالمنيوم والكوبلت والنحاس والخرصين والحديد. (Reverberi et al., 2016)
- الجسيمات النانوية الكربونية وهذه مصنفة الى الفيولرين fullerenes والكرافين grapheme والانابيب والالياف الكربونية والكربون الاسود Black Carbon .
-الجسيمات النانوية العضوية Oragnic NPs:-

وهي جسيمات غير سامة non-toxic تمتلك صفة التوافق biocompatible والتحلل الحيوي bio degradable كالبروتين الثانوي والجزيئات البيبتيدية الثانوية والجزيئات الشحمية والتي تستخدم في تصنيع الكبسول الثانوي Nano Capsules والتي تمتاز بامتلاكها تجويفاً مركزياً Central hollow core وغلافاً خارجياً outer-Shell وهذه الخاصية تساعد في استخدام هذا النوع من المواد الثانوية كبداية مساعدة تحمل عليها الادوية

(Osama *et al.*, 2020)، وتحررها داخل الجسم عند وصولها لخلية الهدف كالخلية السرطانية او يكون استخدامها لسهولة مرورها عبر الحاجز الدموي الدماغي Blood-Brain Barrier.

11-2 تصنيع المواد النانوية Manufacturing of NPs

اشار الباحث Shaalan وجماعته (2016) الى ان تصنيع المواد النانوية يعتمد على طريقتين اساسيتين:

I- طريقة من الاعلى للأسفل Top-down method

يعتمد في هذه الطريقة على استخدام الطرائق الفيزيائية كالطحن والحفر الضوئي او الكيميائي والقطع... الخ والتي تساعد في تحويل المواد والجسيمات ذات الحجم الكبير الى جسيمات نانوية، وتحتاج هذه الطريقة الى استخدام اجهزة ومعدات خاصة (Iravani *et al.*, 2014).

II- طريقة من الاسفل للأعلى : Bottom to up

مبدأ هذه الطريقة هو بالاعتماد كخطوة اولى على جسيمات يعاد ترتيبها وتشكيلها لتعطي في النهاية جزيئة نانوية اكبر حجما (وضمن المقياس النانوي) من حجم الجزيئة التي استخدمت في البدء.

وتشمل هذه الطريقة الاختزال الكيميائي Chemical reduction والاختزال الكهرو كيميائي electrochemical وهنالك طرق أخرى:

III- البايولوجية Biological Method ويعتمد في هذه الطريقة على استخدام الاحياء المجهرية او نتائجها الايضية كالفطريات والجراثيم.

IX- الصناعة الخضراء Green synthesis وتعتمد على استخدام المستخلصات النباتية في تحضير المواد النانوية وتعد هذه الطريقة صديقة للبيئة Eco-friendly وهي طريقة رخيصة واكل سمية عند مقارنتها مع الطرائق الكيميائية الا انها تستغرق وقت (Jeevanandam *et al.*, 2018).

12-2 الية عمل الجسيمات النانوية Mechanism action of Nps

تعتمد آلية عمل وفعالية Nps على عوامل عديدة منها حجم وشكل وشحنة وذوبان الجسيمات النانوية (Hett, 2004; Abdel Ghany, 2017).

بصورة عامة فإن كبر المساحة السطحية (SSA) التي تمتلكها الجسيمات النانوية لها دور في الآلية الحيوية للNps من خلال اعطاء فرصة اكبر للتفاعل والتداخل مع المستقبلات

الحيوية او للارتباط بمركبات حيوية داخل الجسم (Chen *et al.*, 2006) ولهذا فهي تعمل على:

- زيادة مدة البقاء في الجهاز الهضمي.
- تقلل من الية التنظيف للأمعاء (Cleaning the intestines).
- زيادة قابلية الجسيمات لاختراق الانسجة.
- زيادة فعالية الاخذ (uptake) من قبل الخلايا.
- وان واحدة من اهم الفوائد الحيوية لاستخدام جسيمات المعادن النانوية كمكملات علفية مضافة الى علائق الدواجن كجسيمات النحاس النانوية هي قوة الاصرة الكيميائية فيما بين مكونات الجسيمات النانوية وهذا يكسب الجزيئة قوة التماسك وقلة التفكك وبالتالي قلة التضاد (antagonism) فيما بين المعادن داخل الامعاء.
- زيادة قابلية الامعاء على امتصاص المواد الغذائية.
- تقليل قابلية طرح المعادن Gopi *et al.*, 2017; Patra and Lalhriatpui, (2019) عموما فإن الية عمل الجسيمات النانوية تختلف باختلاف الأنواع، فان فعالية الفضة النانوية كمضاد للجراثيم تعود الى قابلية ايون الفضة على اختراق الغشاء الخلوي للجراثيم وتحرير جذور الاوكسجين الحرة (Durán *et al.*, 2016) .
- أما الية عمل اوكسيد الخارصين النانوي N-ZnO فتعود الى قابلية ايون الخارصين على تثبيط العمليات الحيوية للجراثيم كعملية glycolysis وعملية نقل البروتون عبر الغشاء والتداخل مع تكاثر الجراثيم Trans Membrane protein Translocation . (Sirelkhatim *et al.*, 2015).
- فضلا عن دور اوكسيد الخارصين النانوي في تحسين مضادات الاكسدة وزيادة فعالية الكلوثايوين والتقليل من التأثير النسجي لجذور الاوكسجين الحرة. (Lina *et al.*, 2016; Valgimigli *et al.*, 2018)
- اما بالنسبة لإضافة جسيمات السيلينيوم النانوي الى علائق فروج اللحم فبالإضافة الى زيادة فعالية مضادات الاكسدة فإن لها دور في تحسين الجهاز المناعي وزيادة مستوى الكلوبولينات المناعية في مصل دم فروج اللحم. (Boostani *et al.*, 2015)
- وقد اشار الباحثان Konkol و Wojnarrowsk (2018) الى ان اضافة السيلينيوم النانوي الى علائق الدجاج البياض فإنه يؤدي الى تحسين مستوى الاحماض الدهنية في البيض المنتج وتقليل نسبة الدهون المشبعة الى الدهون غير مشبعة فضلا عن خفض مستوى

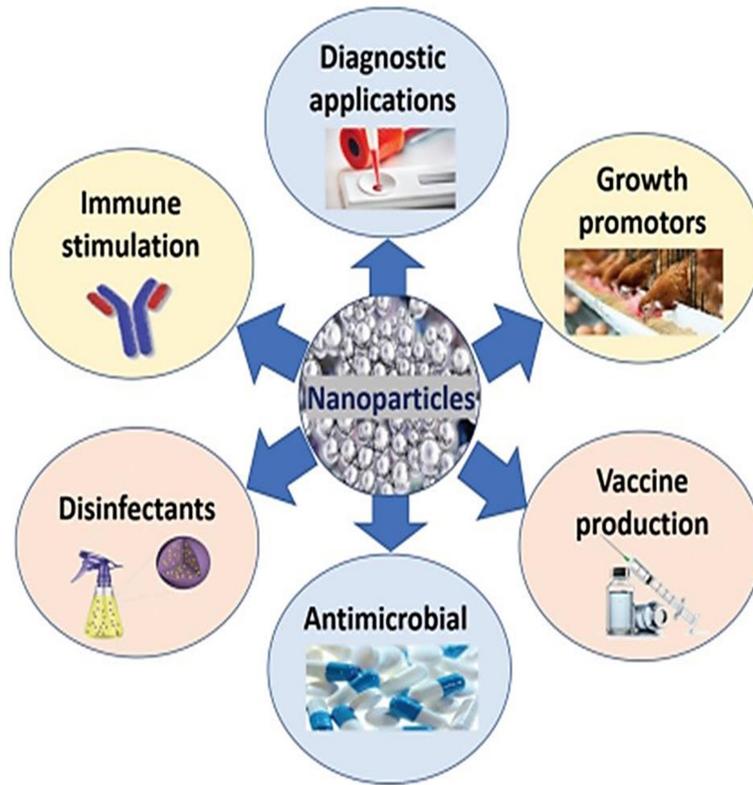
الكوليسترول ومعدل الدهون الكلية في مصل الدجاج البياض مع زيادة مستوى الشحوم البروتينية عالية الكثافة (HDL) High Density lipid في مح البيض وبلازما الدجاج البياض.

13-2 جسيمات الفضة النانوية Sliver Nano particle AgNPs

تعد الفضة النانوية واحدة من اهم المعادن النانوية والتي حظيت باهتمام واسع من العلماء والباحثين لكونها مضادة للأحياء المجهرية ولهذا استخدمت في التطبيقات الطبية والعلاجية والحيوية فضلا عن قابليتها العالية للتوصيل الكهربائي (Zhang *et al.*, 2016; Dakhil, 2017) تصنع الفضة النانوية بطرائق كيميائية وفيزيائية والحث بالموجات فوق الصوتية او الحث بالحرارة الا ان هذه الطرائق يكون لها تأثير مباشر او غير مباشر على صحة الانسان والكائنات الحية والبيئة (Ali, 2019) لذا اعتمد على استخدام مستخلصات النباتات والتي تعد عوامل اختزال واستقرار عند تصنيع الفضة النانوية (Farid *et al.*, 2019).

1-13-2 تطبيقات الفضة النانوية في صناعة الدواجن poultry industry

تعد تقنية النانو تقنية المستقبل وثورة العلم للباحثين اذ تم استخدامها في مجال صناعة الدواجن كأحد طرائق التشخيص وعوامل محفزة للمناعة وفي تحضير اللقاحات كما تم استخدامها كمضاد للأحياء المجهرية فضلا عن كونها عوامل محسنة للنمو growth promoters كما في الشكل (2).



الشكل (2) تطبيقات جسيمات الفضة النانوية في صناعة الدواجن

(Abd El-Ghany *et al.*, 2021)

ان اغلب المواد النانوية المستخدمة في مجال صناعة الدواجن النحاس والخاصين وأكاسيدها والذهب والفضة والسيلينيوم مقارنة مع الجيتوسان (Chitosan) ، تستخدم AgNp كمادة معقمة للبيض والمفاصس فهي تقلل من التلوث بالأحياء المجهرية عند مقارنتها بطرائق التعقيم بالإشعاع (Banach *et al.*, 2016).

وتعد من العوامل المحسنة للنمو وتعمل على زيادة الانتاج في طيور السمان وقد اشار الباحث (Abd El-Azeem *et al.*, 2019) الى ان اضافة الفضة النانوية الى ماء الشرب في السمان يعطي نتائج افضل مما لو اعطيت عن طريق التجريع بالفم. (Farzinpour and Karashi, 2012)

تستخدم جسيمات الفضة النانوية والمحظرة بالصناعة الخضراء كمتبط للجراثيم وتعد احد المعدلات المناعية. (Fatima *et al.*, 2015) (Immunomodulatory)

واشارت نتائج دراسات سابقة الى فعالية Ag Nps ضد العديد من الجراثيم وبكلا نوعيها السالبة والموجبة لصبغة الكرام كجراثيم (*Aeromona*) والايشيريشيا (*Escherichia*) و(*Klebsiella*) المكسورات العنقودية (*StaphyloCoccus*) (Shaalán et al., 2018; Farouk et al., 2020).

وقد ذكر الباحث Dobrzanski وجماعته (2010) قابلية الفضة النانوية على تقليل حمل الاحياء المجهرية الممرضة في فرشاة الفروج اللاحم. اشارت نتائج دراسة الباحث Xiang وجماعته (2011) الى ان تركيز الفضة النانوية 2.5 - 100 مايكروغرام/لتر (حجم 10 نانو متر) يعد تركيزا "مضادا" قويا" لفيروس الانفلونزا H₁N₁ وان اعلى تركيز مثبط (Maximum inhibitory) هو 50 مايكروغرام/لتر . تستخدم الفضة النانوية كمثبط للطفيليات (Anti Parasitic) اذ لها تأثير سمي خلوي Cytotoxic effect على الطفيليات *Toxoplasma* و *Plasmodium* وعلى الديدان. (Roghayeh, 2017).

تمتلك الفضة النانوية دور مهم ضد الفطريات Anti-fungal والسموم الفطرية اذ اشار الباحث Abdel Ghany وجماعته (2017) الى تأثير (AgNps) مع زيت القرفة ضد سموم الاوكرا توكسين.

14-2 الدراسات السابقة في العراق

2-14-1 الدراسات السابقة عن تأثيرات سموم الافلا في حقول الدواجن في العراق

تعد مشكلة تلوث الاعلاف بسموم الافلا واحدة من اهم المشاكل التي تواجه صناعة الدواجن في العراق، والتي عند وجودها بتراكيز 100-200 جزء بالمليون في العليقة تؤدي الى ظهور علامات سريرية كالعرج وازرقاق الارجل مع ظهور علامات عصبية على الطيور(ناجي، 1999). وقد يحدث تلوث العلف قبل الحصاد او في اثناء النقل و الظروف السيئة للتخزين والذي يؤدي الى حدوث اندلاعات مرضية في حقول الدواجن (Al-Sadi et al., 2000) وانخفاض في مؤشر النمو والانتاج ناجي وجماعته (2007)، أشار الباحث (Shareef, 2010) الى ان اهم المثبطات للجهاز المناعي هي سموم الافلا ويمكن ان تكون من العوامل المؤهبة لحدوث إصابات ثانوية أخرى كالإصابة بداء كريات الاعورين *Caecal coccidiosis*.

ان تناول الطيور لعلائق ملوثة بسموم الافلا يؤدي الى حدوث تغييرات مرضية نسجية في الأعضاء الداخلية للطيور، اذ أشار الباحث Lafi وجماعته (2010) الى حدوث تغييرات

مرضية نسجيه في كبد فروج اللحم عند تغذيتها على عليقة ملوثة بالسموم الفطرية تمثلت باحتقان الاوردة المركزية البابية وفرط تنسج الخلايا الكبدية مع نخر وتلف النسيج الكبدي، مع حدوث التغير الدهني وارتشاح الخلايا اللمفية وفرط تنسج الخلايا الظهرية المبطنة للقناة الصفراوية في طيور السمان التي تمت معاملتها بعليقة مضاف اليها سموم الافلا بتركيز 2.5 و 5 اجزاء في المليون (Ibrahim, 2013).

أجريت دراسات عديدة للتقليل او إزالة سموم الافلا من العليقة، فقد سجل الباحث Shlej وجماعته (2015) ان معاملة عليقة فروج اللحم بجراثيم *Lactobacillus casei* و *Lactobacillus acidophilus* قد كان لهما دور في التقليل من التأثيرات المرضية لسموم الافلا، وقد اشارت نتائج دراسة سابقة الى دور البريبايوتك prebiotic في تقليل الأثر السمي للسموم الفطرية وخاصة سموم الافلا، اذا ذكر الباحثان Makki و Abdul Aziz Abed (2016) دور كل من 2% من الخميرة الجافة *Saccharomyces cerevisiae* و 0.25% من سكر الفركتوز Fructooligosaccharide في تحسين الحالة الصحية والمناعية والنمو وتقليل التأثيرات المرضية للافلاتوكسين في فروج اللحم.

2 - 14 - 2 الدراسات السابقة عن الصناعة الخضراء لنترات الفضة النانوية في العراق

تصنع الجسيمات النانوية باستخدام المستخلصات النباتية والطرائق الحيوية التي تجعلها اكثر امانا و اقل سمية على الكائنات الحية (الكاتب، 2017)، استخدمت جسيمات الفضة النانوية في تحسين دور بعض المضادات الحيوية ضد الجراثيم (Abod et al., 2017)، وقد أشار الباحث Halob وجماعته (2020) الى قابلية الفضة النانوية والمصنعة من مستخلص أوراق الزيتون كمثبط لجراثيم *Staph. auras* , *E. coli*.

ذكر الباحث (Al-Tae, 2020) الى إمكانية تحضير جسيمات الفضة النانوية من مواد صديقة للبيئة كمركب الكانثين المستخلص من نبات الأفوكادو ومركب الأبيجينين المستخلص من أوراق نبات البقدونس وأشار الباحث الى الدور الوقائي للفضة النانوية في التقليل من الاجهاد التأكسدي في الجرذان.

استخدمت الفضة النانوية والمصنعة باستعمال العديد من الفطريات *Verticellium* و *lecanii* و *Pencilum* ... الخ كمادة حيوية في مكافحة البعوض *Culex quinquefasciatus* الناقل للفيلاريا *Filaria* (الفتلاوي، 2021).

واشار الباحث (Al-Saeedi *et al.*, 2021) الى إمكانية استخدام الفضة النانوية في حقول فروج اللحم كمحفز للجهاز المناعي وتنشيط الجراثيم (المايكرو فلورا) وتثبيط الجراثيم الممرضة، وقد ذكر (Al-zubaidi *et al.*, 2021) الدور الوقائي لنترات الفضة النانوية والمحضرة من مستخلص الكركم ضد سموم الافلا في فروج اللحم.



الفصل الثالث
المواد وطرائق العمل
Material and Methods



الفصل الثالث

Material and Methods

3- المواد وطرائق العمل

تضمنت هذه الدراسة ثلاثة محاور (محور تصنيع جسيمات الفضة النانوية ومحور التقييم المختبري لجسيمات الفضة النانوية ومستخلص قشور الرمان كمتبطن للفطريات والمحور الثالث الدراسة التجريبية لتأثير جسيمات الفضة النانوية ومستخلص قشور الرمان كمتبطن لسموم الافلا في فروج اللحم المعامل بالفطريات).

I- المحور الأول: تصنيع جسيمات الفضة النانوية

1-I-3 المواد المستخدمة في هذا المحور

استخدم في هذا المحور قشور الرمان ونواتر الفضة والماء منزوع الايونات

2-I-3 الأجهزة المستخدمة في هذا المحور

استخدمت الأجهزة الموضحة في الجدول (2)

الجدول (2) الأجهزة المستخدمة في محور تصنيع الفضة النانوية

| المنشأ | اسم الجهاز |
|---|---------------------------------------|
| Magnetic Stirer من شركة B.V. CENCO Instrument الايرلندية | المحرك المغناطيسي |
| Balance (Mettler AE200) من شركة A&D Campany اليابانية Limited | ميزان حساس |
| Mivrofuge Centrfuge من شركة BECKMAN COULTER الامريكية | جهاز الطرد المركزي المايكروي |
| POWER SONIC405 | جهاز الموجات فوق الصوتية |
| SP_3000 nano OPTIMA TOKYO JAPAN/ | جهاز طيف الاشعة فوق البنفسجية المرئية |
| JAPNAES/ Fourier Transform Infrared spectrophotometer-SHIMADZU/IR prestige_21 | جهاز مطياف الاشعة تحت الحمراء |
| Dynamic light - Zeta plus- American U. S.E/ Scattering/ | جهاز التشتت الضوئي الديناميكي |
| / 943202013141-Czech Republic uanta 450 | جهاز الماسح الالكتروني |

3-I-3 جمع قشور الرمان

جمعت قشور فاكهة الرمان (Pomegranate Peel) من الأسواق المحلية في مدينة الموصل وغسلت بالماء الجاري و ثم بالماء منزوع منه الايونات (deionized water (d.d water) و لعدة مرات، بعدها جففت القشور بدرجة حرارة 50م° ولمدة 72 ساعة ثم طحنت القشور واخذ منها 10غم و اضيف اليها 100 مل من الماء منزوع منه الايونات و تركت لمدة ربع ساعة على المصدر الحراري و بعد الغليان رشح المستخلص المائي بواسطة ورقة الترشيح كما في الشكل (3)



الشكل (3) قشور ومستخلص الرمان

4-I-3 تصنيع الفضة النانوية بواسطة مستخلص قشور الرمان

استخدم جهاز الهزاز المغناطيسي في مزج خمسة مل من المستخلص النباتي في 95 مل من محلول نترات الفضة ($AgNO_3$) 1 ملي مولاري (والذي تم تحضيره عن طريق إذابة 0.01698 غم $AgNO_3$ في 100 مل ماء منزوع الأيونات) بشكل منفصل بالتنقيط بمعدل تدفق 0.2 مل/ دقيقة وبدرجة حرارة 60-70 م° و 800 دورة بالدقيقة ولمدة 30 دقيقة الى ساعة واحدة، بعد تغيير اللون يحفظ المحلول في زجاجات داكنة اللون وتحفظ بدرجة حرارة الغرفة ولمدة 24 ساعة بعدها يتم تنقيتها بجهاز الطرد المركزي للحصول على الراسب والذي يحفظ في درجة حرارة التلاجة 4 درجة مئوية

(Al-Othman *et al.*, 2017; Al-zubaidi *et al.*, 2021)

5-I-3 تحديد مواصفات الفضة النانوية

(1) فحص طيف الاشعة فوق البنفسجية المرئية UV-Spectroscopy

بعد ان تمت إضافة مستخلص قشور الرمان الى محلول نترات الفضة وكما مذكور في الفقرة 4-I-3 تم قياس التحول اللوني بالمحلول باستخدام طيف الاشعة فوق البنفسجية وعند طول موجي (200- 800) نانو ميتر وتم اجراء الفحص في وزارة العلوم والتكنولوجيا-دائرة البيئة والمياه/مركز معالجة الملوثات -بغداد .

(2) فحص مطيافية الاشعة تحت الحمراء (FTIR) Analysis Infrared Spectrum

فحصت عينة الفضة النانوية المصنعة حيويًا من مستخلص قشور الرمان باستخدام جهاز مطيافية الاشعة تحت الحمراء واجري الفحص في وزارة العلوم والتكنولوجيا- دائرة البيئة والمياه/مركز معالجة الملوثات -بغداد .

(3) استقرارية جزيئات الفضة النانوية

استخدم جهاز التشتت الضوئي الديناميكي Dynamic light Scattering / وزارة العلوم والتكنولوجيا-دائرة البيئة والمياه/مركز معالجة الملوثات -بغداد لقياس استقرارية جسيمات الفضة النانوية.

(4) استخدام جهاز الماسح الالكتروني Scanning electron Microscope

لتحديد حجم جسيمات الفضة النانوية استخدم المجهر الالكتروني الماسح واجري الفحص في كلية الطب البيطري/جامعة كربلاء.

II - المحور الثاني التقييم المختبري لجسيمات الفضة النانوية ومستخلص قشور الرمان كمثبط للفطريات

3-II-1 المواد المستخدمة

استخدمت في هذا المحور العزلة الفطرية لعفن الرشاشيات *A.flavus* ووسط البطاطا دكستروز والرز والسابروود دكتوروز اكار والمضاد الحيوي الستربتومايسين وصبغة اللاكتوفينول lactophenol والفضة النانوية المصنعة في هذه الدراسة ومستخلص قشور الرمان، واستخدمت أيضا عدة قياس سموم الافلا Elabscience.

3-II-2 الأجهزة المستخدمة

يوضح الجدول (3) الأجهزة المستخدمة في هذا المحور:

الجدول (3) الأجهزة المستخدمة في التقييم المختبري للفضة النانوية ومستخلص قشور الرمان كمثبط للفطريات

| Balance (Mettler AE200) | ميزان حساس |
|--|---------------------------|
| Digital PH –PW9420 من شركة AL-Hana الماليزية | جهاز قياس الدالة الحامضية |
| Incubator /WGL/30B الألمانية | حاضنة |
| Bio-Tech XL800 U.S.A | ELIZA READER |
| Gosonic الكورية | طاحونة كهربائية |
| Refrigerator | ثلاجة |
| Petri dish | اطباق |
| Flaskes | دوارق |
| Autoclave | موصدة |

3-II-3 العزلة الفطرية لعفن الرشاشيات

تم الحصول على العزلة الفطرية من كلية العلوم /قسم النبات (AL-Dabbagh, 2019)، وتمت تنميتها على الأوساط الزرعية (وسط البطاطا والدكستروز الجاهز ووسط الرز) لغرض تنقيتها وتقدير تركيز سموم الافلا.

3-II-3-1 تحضير الأوساط الزرعية

A- تحضير وسط البطاطا والدكستروز الجاهز (PDA) Potato Dextrose Agar

تمت اذابة 39 غم من مسحوق الوسط الجاهز في لتر واحد من الماء المقطر ووزع على دوارق زجاجية سعة 250 مليلتر وضعت الدوارق بعد ان تم غلق فوهتها بسدادات قطنية في جهاز المؤصدة الحرارية لغرض التعقيم بدرجة حرارة 121 م° وضغط 15 كغم/سم³ ولمدة 20 دقيقة وبعد انتهاء مدة التعقيم وبعد ان اصبح المحلول دافئا" اضيف المضاد الحيوي الستربتومايسين Streptomycine 100 ملغم/لتر لمنع حدوث التلوث الجرثومي وبعدها صب الوسط المحضر في اطباق بتري سعة 25 مل لتنمية الفطر عليها (Pitt and Hocking, 1997).

B- تحضير وسط الرز

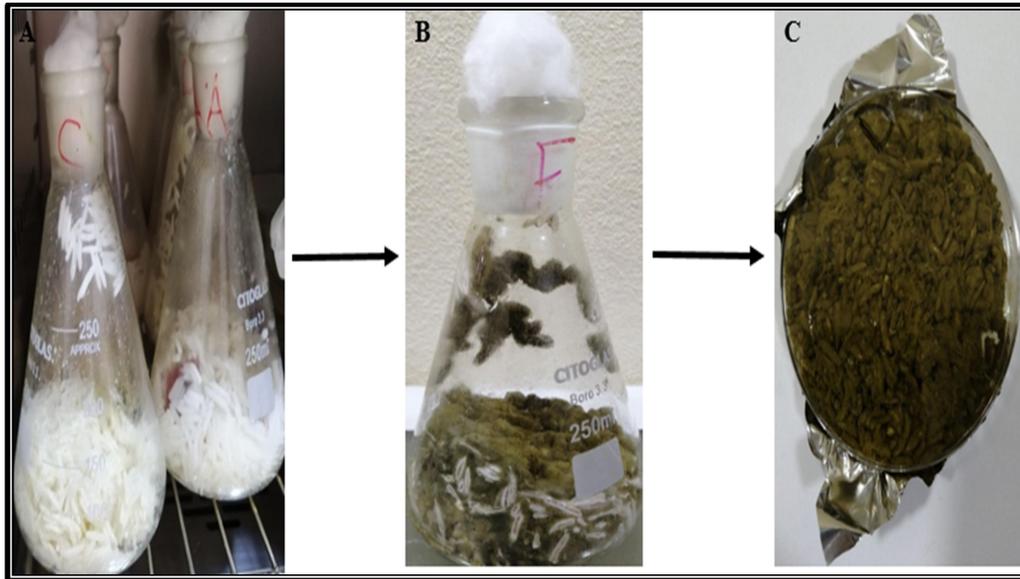
تم تحضير وسط الرز للكشف عن قابلية الفطر على انتاج سم الافلاتوكسين, وتمت هذه الخطوة بان اخذ 1 كغم من الرز ووزعت على دوارق زجاجية سعة 250 مل وثم اضيف 125 مل من الماء المقطر وبعد ان تركت لمدة ساعتين عقرت الدوارق بالمؤصدة بدرجة حرارة 121 م° وضغط 15 كغم/سم³ ولمدة 20 دقيقة (الورشان، 1999).

4-II-3 تنمية العزلة الفطرية**1-4-II-3 تنمية العزلة الفطرية على وسط البطاطا والدكستروز الجاهز**

تم زرع العزلة الفطرية على وسط PDA ووضعت في الحاضنة بدرجة حرارة 27 م° ولمدة أسبوع الى ان اصبح نمو المستعمرات الفطرية واضحا" .

2-4-II-3 تنمية العزلة على وسط الرز

تم تلقيح وسط الرز بـ (5) أقراص من العزلة الفطرية *Aspergillus* وحضنت بدرجة حرارة الغرفة 25±2 م° ولمدة اسبوعين مع رج الدورق كل 48 ساعة لضمان توزيع الفطر المنمى على وسط الرز الشكل (4)، بعد انتهاء مدة الحضانة تم طحن الرز بالطاحونة الكهربائية لغرض تقدير تركيز سموم الافلا بتقنية الاليزا.



الشكل (4) نمو عفن الرشاشيات على وسط الرز

3-4-II-3 تقدير سم الافلاتوكسين بتقنية ELIZA(Competitive ELIZA)

قدر تركيز الافلاتوكسين في وسط الرز باستخدام تقنية الاليزا باتباع الخطوات التالية:

- 1- طُحنت العينات بواسطة طاحونة كهربائية
- 2-وزنت 2غم من عينة الرز المطحون
- 3-اضيف 5مل من محلول ميثانول 70% الى العينات ومزجت لمدة خمس دقائق بتحريكها حركة دائرية.
- 4-وضعت العينات في جهاز الطرد المركزي عند 4000 دورة / دقيقة لمدة 10 دقائق في درجة حرارة الغرفة.
- 5-أخذ 5.0 مل من المادة الطافية ووضع في انبوب اخر، و اضيف اليه 5.0 مل من ماء منزوع الايونات وخلط بالكامل .
- 6-وضعت جميع الكواشف والعينات في درجة حرارة الغرفة قبل الاستخدام . يجب خلط جميع الكواشف جيدا عن طريق الدوران برفق مع تجنب الرغوة.
- 7-اضيف 50 مايكروليتر من العينة لكل حفرة، ثم أضيف 50 ميكروليتر من HRP المقترن الى كل حفرة، ثم أضيف 50 ميكروليتر من محلول عمل الجسم المضاد ،وغطي اللوح بسدادة اللوح،ومزجت لمدة 5 ثوانٍ لخلطها جيدا ، وبعد ذلك وضع اللوح في حاضنة لمدة 30 دقيقة عند 25 درجة مئوية.
- 8-غسلت الحفر (اللوحة) بإضافة 300 ميكروليتر من Buffer Wash لكل حفرة. كرر اجراءالغسيل لمدة 5 مرات، لمدة 30 ثانية كل مرة. قلبت اللوحة وطرقت على ورق ماص سميك ونضيف (في حالة وجود فقاعات في الأبار، يمكن استخدام أطراف نظيفة لوخزها).
- 9-أضيف 50مايكروليتر من كاشف Substrat A لكل حفرة،
- 10-ثم أضيف 50 مايكروليتر من كاشف B Substrate ومزجت لمدة 5 ثوانٍ لخلطها جيدا. -
- 11--وبعد ذلك وضع اللوح في حاضنة عند 25 درجة مئوية لمدة 15 دقيقة.
- 12-أضيف 50 مايكروليتر من محلول الايقاف (Stope Solution) الى الحفر جميعها.
- 13- تمت القراءة بجهـاز (ELISA-Reader) وتسجيل النتائج

(Saadullah and Abdullah , 2015).



الشكل (5) عدة قياس سموم افلا

5-II-3 تحديد تركيز الفضة النانوية

بعد تحضير وسط سابرويد والمذكور انفا في الفقرة A وبعد ان يصبح دافئا تم مزج اربعة تراكيز لكل من الفضة النانوية (150 و 300) جزء بالمليون و 2% و 6% بالنسبة لمستخلص قشور الرمان وبعدها تم تلقيح كل طبق بتري بالفطر *Aspergillus* وتركت الاطباق في الحاضنة بدرجة حرارة 27 م° ولمدة اسبوعين.

III - المحور الثالث الدراسة التجريبية لتأثير جسيمات الفضة النانوية ومستخلص قشور الرمان كمثبط لسموم الأفلا في فروج اللحم

1-III-3 المواد المستخدمة

استخدم في هذا المحور مواد كيميائية مختلفة وحسب ما مذكور في الجدول (4):
الجدول (4) المواد المستخدمة في محور الدراسة التجريبية لجسيمات الفضة النانوية ومستخلص قشور الرمان كمثبط لسموم الأفلا

| اسم المادة | المنشأ |
|--------------------|-----------------------|
| الفورمالين 40% | شركة Shimlack/ بلجيكا |
| كحول الاثانول 100% | شركة SHARLU الاسبانية |
| الزليلول | شركة SHARLU الاسبانية |
| شمع البارافين | شركة SHARLU الاسبانية |
| صبغة الهيماتوكسلين | شركة SHARLU الاسبانية |
| صبغة الايوسين | شركة SHARLU الاسبانية |

2-III-3 الأجهزة المستخدمة

استخدمت الأجهزة المذكورة في الجدول (5) في المحور الثالث
الجدول (5) الأجهزة المستخدمة في محور الدراسة التجريبية لجسيمات الفضة النانوية ومستخلص قشور الرمان كمثبط لسموم الأفلا

| اسم الجهاز | المنشأ |
|---------------------------------------|----------------------|
| جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer | Cecal/ U.K |
| جهاز التقطيع | Bioevopeak |
| ELIZA Reader | Bio-Tech XL800 U.S.A |
| مجهر ضوئي | Kruss/ الماني المنشأ |

3-III-3 عدد قياس المعايير الكيموحيوية

1-3-III-3 عدة قياس معدل نشاط الانزيم الناقل للحامض الاميني الانين وحدة دولية
/التر (Biolab/ فرنسا)

لغرض قياس نشاط الانزيم ALT في مصل دم الافراخ تستخدم طريقة تقدير الكثافة الضوئية والمعتمدة على التغير اللوني لعينة المصل ويتم القياس بجهاز المطياف الضوئي وعلى طول موجي 505 نانوميتر.

3-III-3-2 عدة قياس معدل نشاط الانزيم الناقل للحامض الاميني الاسبارتيت وحدة دولية/لتر لغرض قياس نشاط الانزيم AST في مصل دم الافراخ تستخدم طريقة تقدير الكثافة الضوئية والمعتمدة على التغيير اللوني لعينة المصل وعلى طول موجي 505 نانوميتر.

3-III-3-3 عدة قياس معدل نشاط الكرياتينين ملغم/ديسي لتر تعتمد هذه الطريقة لتحديد معدل نشاط الكرياتينين في مصل الدم على التغيير اللوني لعينة المصل والنااتجة من التفاعل بين Alkaline Piorate (في عينة المصل) مع المواد المكونة لعدة القياس، ويتم القياس بجهاز المطياف الضوئي وعلى طول موجي 490 نانوميتر، ويتم حساب التركيز اعتمادا على المعادلة التالية:

$$\text{تركيز الكرياتينين} = \frac{A_{1\text{Assay}} - A_{2\text{Assay}}}{A_{1\text{st}} - A_{2\text{st}}} \times \frac{\text{التركيز القياسي}}{\text{ملغم / دييسي لتر}}$$

3-III-3-4 عدة قياس معدل مستوى الشحوم الثلاثية استعملت عدة القياس Biolabo/الأردن لتقدير مستوى الشحوم الثلاثية في مصل الافراخ وباستعمال جهاز المطياف الضوئي وعلى طول موجي مقداره 500 نانوميتر ، وحسب المعادلة التالية:

$$\text{تركيز الشحوم الثلاثية} = \frac{\text{الكثافة الضوئية للعينة}}{\text{الكثافة الضوئية للعينة القياسية}} \times \frac{\text{التركيز القياسي}}{200 \text{ ملغم / دييسي لتر}}$$

3-III-3-5 عدة قياس البروتين الكلي تم قياس البروتين الكلي باستعمال عدة القياس الخاصة وذلك بتقدير الكثافة الضوئية وباستخدام جهاز المطياف الضوئي وعلى طول موجي 550 نانوميتر وحسب المعادلة الاتية:

$$\text{تركيز البروتين الكلي} = \frac{\text{الكثافة الضوئية للعينة}}{\text{الكثافة الضوئية للعينة القياسية}} \times \frac{\text{التركيز القياسي}}{6 \text{ ملغم / 100 مل}}$$

3-III-3-6 عدة قياس الالبومين تم قياس البروتين الكلي باستعمال عدة القياس الخاصة وذلك بتقدير الكثافة الضوئية وباستخدام جهاز المطياف الضوئي وعلى طول موجي 550 نانوميتر وحسب المعادلة الاتية:

$$\text{تركيز الألبومين} = \frac{\text{الكثافة الضوئية للعينة}}{\text{الكثافة الضوئية للعينة القياسية}} \times \frac{\text{التركيز القياسي}}{5 \text{ ملغم / 100 مل}}$$

الكلوبولينات المناعية = البروتين الكلي - الألبومين
(غم/100مل)

4-III-3 حيوانات التجربة

نقلت افراخ فروج اللحم نوع Ros 308 بعمر يوم واحد من مفقس الوليد/ بعشيقية وبواقع 150 فرخا" الى قاعة الدواجن في حقل كلية الطب البيطري جامعة الموصل. وتم إعطاؤهم الماء والعلف التجاري مع الإضاءة كل 12 ساعة و تركت الافراخ للتأقلم لمدة يومين.

5-III-3 تصميم التجربة

قسمت الافراخ عشوائيا الى خمس مجاميع بواقع 30 فرخا" لكل مجموعة (مكررين لكل مجموعة) وكالتالي:

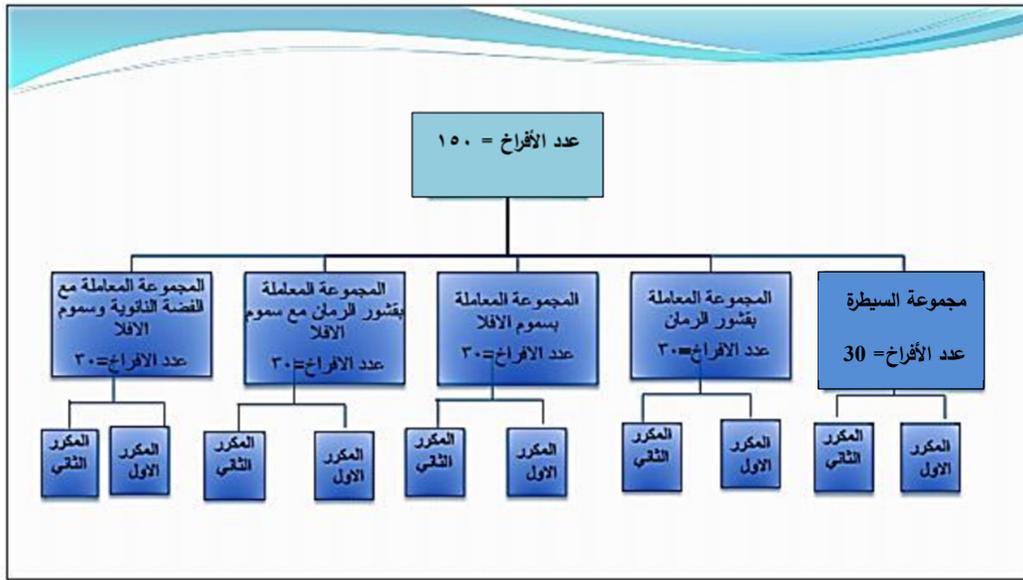
المجموعة الأولى (السيطرة): تم تغليف الافراخ بعليقة قياسية وبدون اضافات.

المجموعة الثانية: تم تغليف الافراخ بعليقة قياسية ومضاف اليها مستخلص قشور الرمان.

المجموعة الثالثة: تم تغليف الافراخ بعليقة قياسية ومضاف اليها سم الافلا.

المجموعة الرابعة تم تغليف الافراخ بعليقة قياسية ومضاف اليها سم الافلا ومستخلص قشور الرمان.

المجموعة الخامسة: تم تغليف الافراخ بعليقة قياسية ومضاف اليها سم الافلا والفضة النانوية.



الشكل (6) مخطط يوضح تصميم التجربة

تمت متابعة الافراخ وملاحظة العلامات السريرية طول مدة التجربة (21) يوما واخذت قياسات معايير النمو أسبوعيا لحساب: معدل النمو الأسبوعي غم/ أسبوع
معدل الزيادة الوزنية

معدل استهلاك العلف غم /أسبوع

وبعد انتهاء مدة التجربة تم جمع العينات والتي تضمنت:

(1) جمع عينات من العلف ولكل المعاملات لتقدير تركيز سم الافلا وحسب ما مذكور في

الفقرة 3-II-3-4

(2) جمع عينات الدم : سحب الدم من الوريد الجناحي للافراخ ووضع في انابيب بدون

مانع تخثر (Gel tube) للحصول على المصل واجراء الفحوصات الكيموحيوية والتي

تضمنت : تقدير معدل نشاط انزيمات وظائف الكبد

تقدير معدل نشاط الانزيم وظائف الكلية

تقدير معدل الشحوم الثلاثية

تقدير مستوى البروتين الكلي والكلوبيولينات المناعية والالبومين

(3) جمع الأعضاء الداخلية:

جمعت الأعضاء الداخلية (الكبد والكلى والتوتة) ومن ثم وزنت لتقدير المؤشر الجسمي

Somatic Index (SI) وحسب المعادلة التالية:

$$\text{المؤشر الجسمي لكل عضو} \% = \frac{\text{وزن كل عضو}}{\text{وزن الجسم}} \times 100$$

بعدها وضعت الأعضاء المذكورة في الفورمالين المتعادل 10% لغرض اجراء

الفحوصات النسجية .

(4) طريقة I See Inside (ISI) (Domingues *et al.*, 2021)

وهي طريقة إحصائية لتحديد الفروقات في معدل الافات المرضية النسجية في نسيج

الكبد وبين المعاملات المختلفة ومدى انتشار الافات المرضية النسجية واعتمادا على ما مذكور

في الجدول (6)

الجدول (6) درجة الأذى والنسبة المئوية لتكرارها في نسيج كبد فروج اللحم وضمن المعاملات المختلفة لهذه الدراسة

| النسبة المئوية لتكرار التغيرات المرضية النسجية في الكبد % | القيمة التقديرية لتكرار الافات المرضية النسجية |
|---|--|
| عدم وجود تغييرات مرضية نسجية 0% | 0 |
| تكرار التغيرات المرضية النسجية 25% | 1 |
| تكرار التغيرات المرضية النسجية 25-50% | 2 |
| تكرار التغيرات المرضية النسجية بنسبة تفوق الـ 50% | 3 |

وتم الاعتماد في هذه الطريقة الإحصائية على تصنيف الافات المرضية النسجية الى افات عكسية reversible واللاعكسية irreversible وهذا التصنيف يسمى بالـ impact factor ويتراوح ما بين 1-3، ويتم احتساب الـ ISI حسب المعادلة التالية:

$$ISI = \text{القيمة الرقمية للآفة المرضية} \times \text{القيمة التقديرية لتكرار الافات المرضية النسجية}$$

6-III-3 التحليل الاحصائي

نفذت التجارب المختبرية على وفق التصميم العشوائي الكامل كتجارب احادية العامل، حللت النتائج باستعمال جدول تحليل التباين وقورنت المتوسطات حسب اختبار دنكن، (داؤد وعبد الياس، 1990)، ولغرض اجراء التحليل الاحصائي للتغيرات المرضية النسجية في الكبد فقد اعتمد على اختبار كوكسل، اجري الاختباران عند مستوى معنوية ($P \leq 0.05$).



الفصل الرابع
النتائج
Results



الفصل الرابع

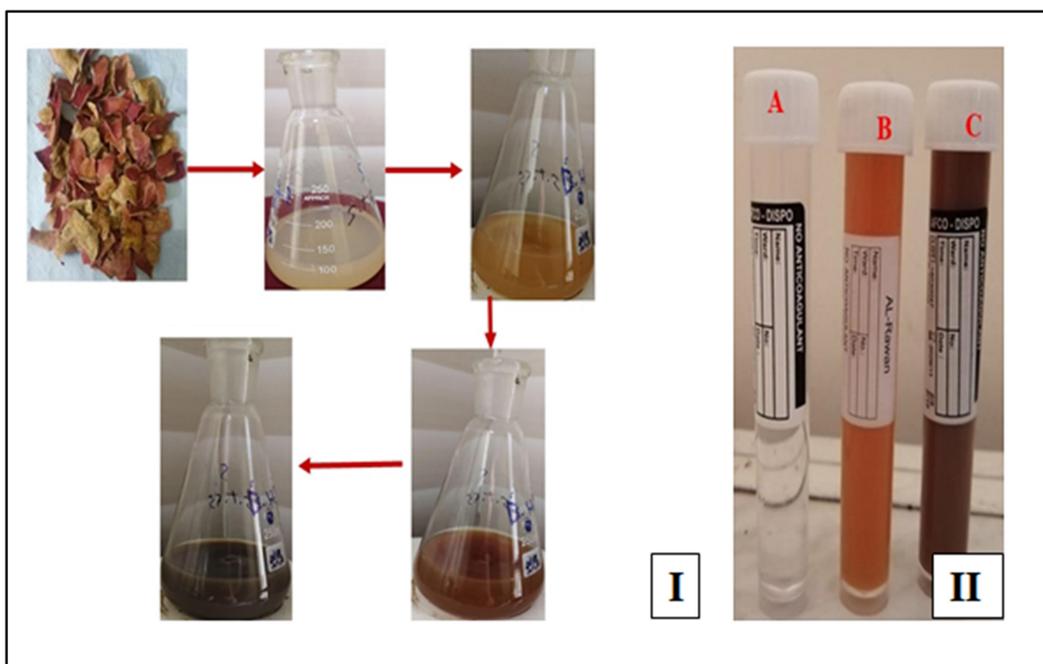
Results

4- النتائج

I-4 المحور الأول: تشخيص وتوصيف جسيمات الفضة النانوية

1-I-4 التغير اللوني للمحلول

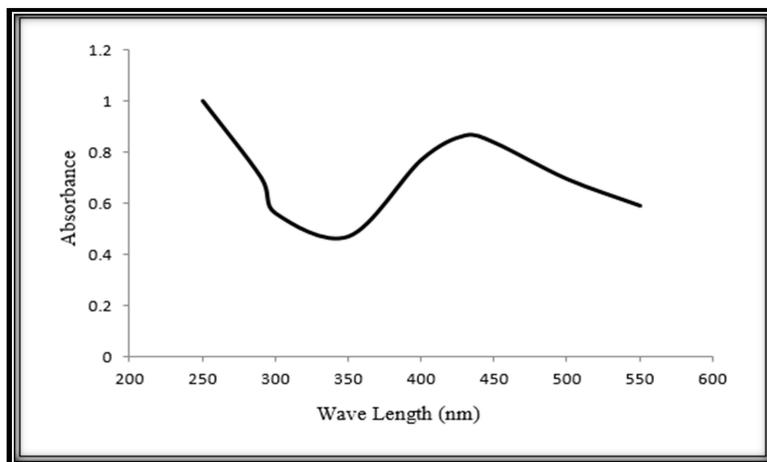
تم التشخيص الاولي لتكوين جسيمات الفضة النانوية من خلال التغير اللوني لمزيج المحلول والمتكون من إضافة المحلول المائي لقشور الرمان الى المحلول المائي لنترات الفضة وتسخينه الى درجة حرارة 60-70 م° ولمدة ساعة اذ لوحظ تغيير اللون من الأصفر الشفاف الى اللون البرتقالي و ثم القهوائي الداكن الشكل (7).



الشكل (7) يوضح مراحل تصنيع نترات الفضة النانوية بواسطة قشور الرمان (I-7)، اما بالنسبة (II-7) فتوضح الانبوبة A محلول نترات الفضة والانبوبة B المحلول المائي لمستخلص قشور الرمان والانبوبة C محلول نترات الفضة النانوية ومستخلص القشور.

UV-Spectroscopy Analysis فحص طيف الاشعة فوق البنفسجية 2-I-4

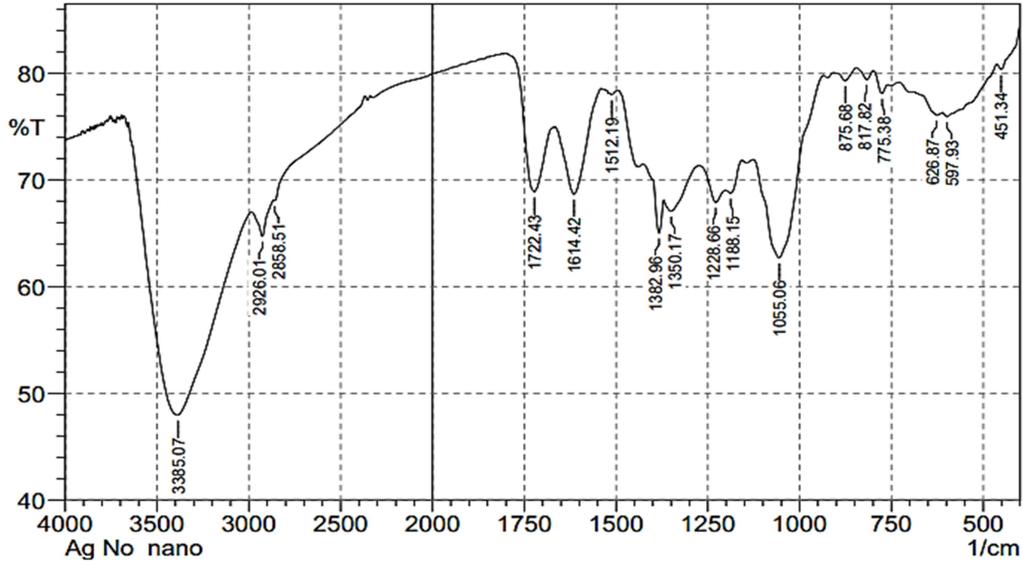
تبيين من خلال نتائج هذه الدراسة ان استخدام مستخلص قشور الرمان له دور مهم في تكوين جسيمات الفضة النانوية وذلك من خلال فحص طيف الاشعة فوق البنفسجية المرئية وضمن المدى (300-800) نانوميتر وقد لوحظ ان طيف الامتصاص لجسيمات الفضة النانوية بوجود مستخلص قشور الرمان 432 نانوميتر كما في الشكل (8).



الشكل (8) طيف الاشعة فوق البنفسجية لمحلول نترات الفضة النانوية

FTIR فحص طيف الاشعة تحت الحمراء 3-I-4

لوحظ من خلال نتائج هذه الدراسة الدور الفعال للجسيمات الحيوية Biomolecules في مستخلص قشور الرمان في اختزال ايون الفضة واحتجازه ومنع تجمعها اذ أعطت نتائج هذا الفحص حزم امتصاص عند 3385.07 سم⁻¹ والتي تعود للتردد الامتطاطي لمجموعة N-H والتردد الامتطاطي لمجموعة الأمين N-H عند الحزم 2926.01 سم⁻¹ وعند حزمة الامتصاص 1614.42 سم⁻¹ فكان التردد الامتطاطي للأصرة C=C الحزمة وعند الموقع 1382.96 سم⁻¹ فتعود الى التردد الاصرة C=C اما حزمة الامتصاص التي ظهرت عند الموقع 1055.06 سم⁻¹ فتعود للتردد الامتطاطي لمجموعة C-O وكان التردد الانحنائي للمجموعة عند الموقع 626 سم⁻¹ اما حزمة الامتصاص عند الموقع 597 سم⁻¹ فتعود الى التردد الامتطاطي للمجموعة C-L كما موضح في الشكل (9).

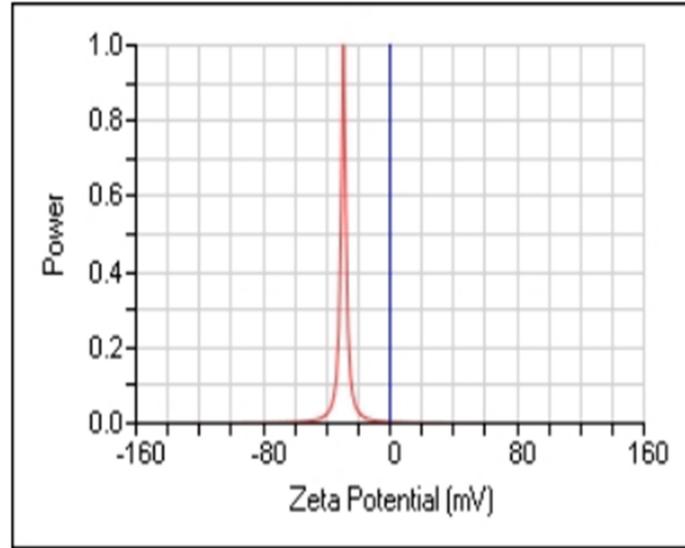


الشكل (9) طيف الاشعة تحت الحمراء لمحللول نترات الفضة النانوية

4-I-4 استقرارية جسيمات الفضة النانوية

تم من خلال استخدام جهاز التشتت الديناميكي تحديد استقرارية جسيمات الفضة النانوية

والتي كان -29 mV وكما موضح في الشكل (10)

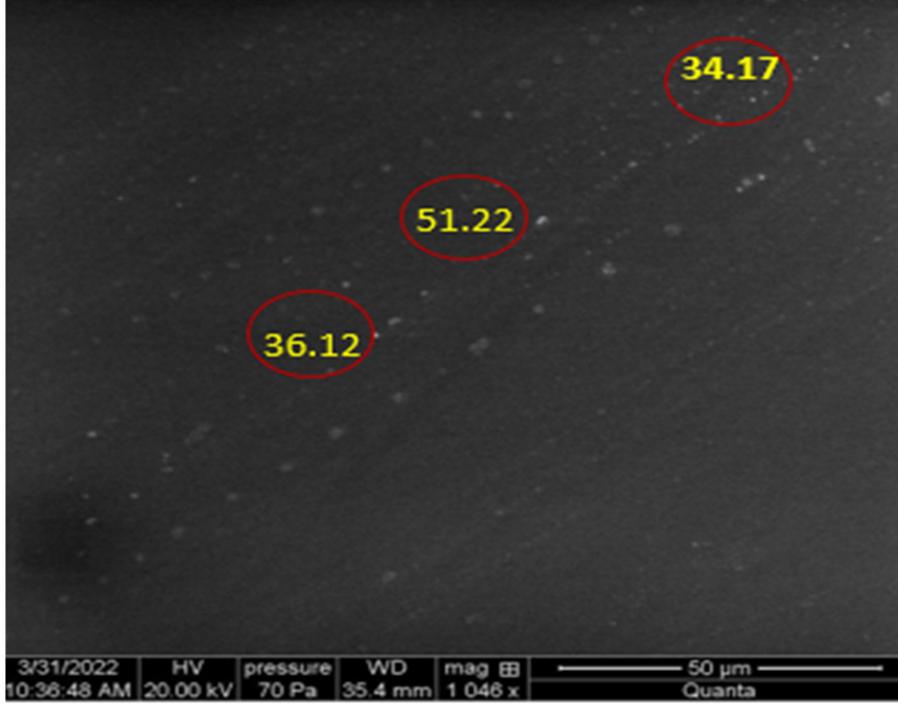


الشكل (10) استقرارية الفضة النانوية

5-I-4 تشخيص حجم الجسيمات بالمجهر الالكتروني الماسح

اثبتت نتائج فحص المجهر الالكتروني الماسح ان معدل حجم جسيمات الفضة النانوية

المتكونة باستخدام مستخلص قشور الرمان قد بلغ 40.5 نانوميتر كما مبين في الشكل (11).



الشكل (11) معدل حجم جسيمات نترات الفضة النانوية باستخدام المجهر الإلكتروني الماسح

II-4 التقييم المختبري للفضة النانوية ومستخلص قشور الرمان كمثبط لعفن

الرشاشيات *A.flavus*

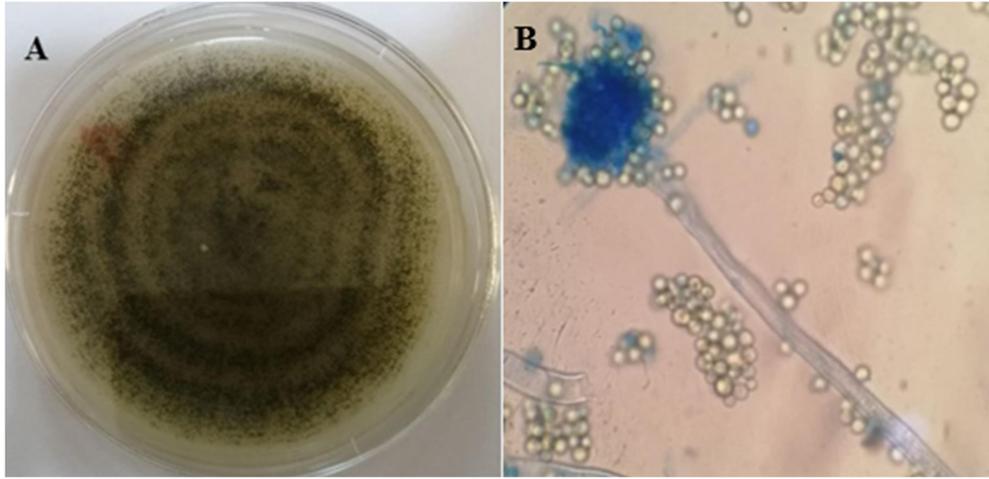
1-II-4 تشخيص وتوصيف مستعمرات عفن الرشاشيات

1-1-II-4 الفحص العياني الشكلي Macroscopic Morphological examination

اظهرت نتائج الفحص العياني لوسط السابورد دكستروز والذي حقن فيه نموات من المستعمرات في الوسط الرئيسي، بدأ التبوغ Sporulation بعد خمسة ايام وعلى شكل شعاعي بدأ من المركز الى المحيط، وكان لون هذه النموات الفطرية اصفر مخضر (زيتوني **Yellowish-green (Olive** ذات ملمس مخملي، وقد لوحظت احاطة المستعمرات عند الحافة الخارجية بلون ابيض الشكل (12-A) وكان النمو الفطري اكثر وضوحا عند اليوم العاشر.

2-1-II-4 الفحص المجهرى للخيوط الفطري Microscopic examination of hyphae

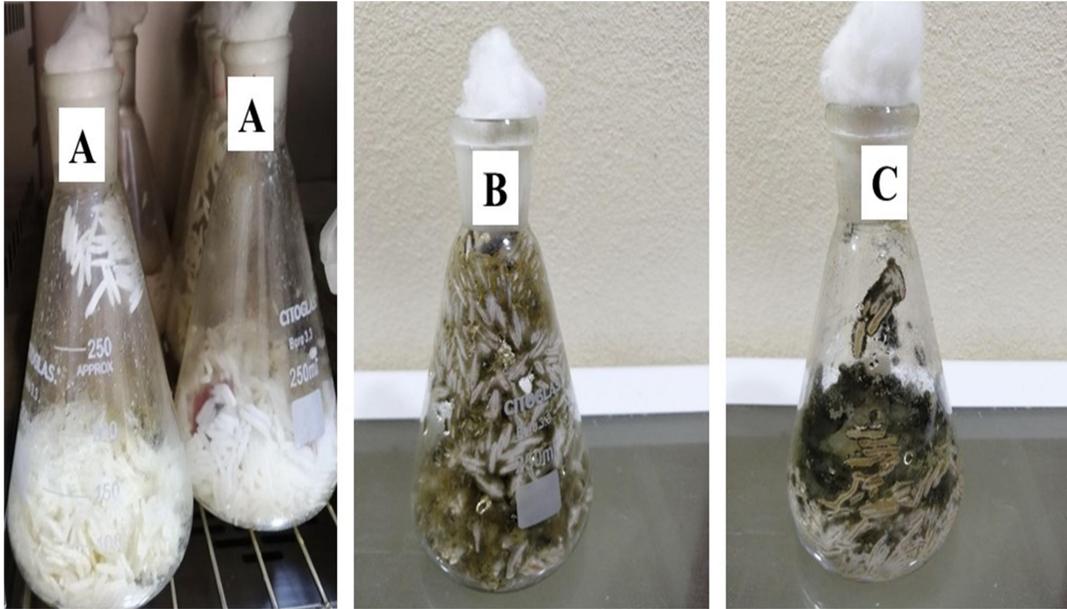
اظهر الفحص المجهرى خيوط عفن الرشاشيات والتي امتازت بكونها مقسمة واحتوائها على حاملات الابواغ Conidiophores خشنة الملمس, كما لوحظ وجود ابواغ ذات لون اصفر مخضر ومتجمعة على شكل عناقيد العنب الشكل (12-B).



الشكل (12): (12-A) مظهر عياني لنمو مستعمرات فطر عفن الرشاشيات والتمتيزة باللون الأصفر المخضر (زيتوني) والمحاظة باللون الأبيض، (12-B) مظهر مجهرى للخيوط الفطرية بعد التصبغ بصبغة (LPCB) يوضح الابواغ متجمعة على شكل عناقيد العنب وذات لون اخضر مصفر

2-II-4 قابلية عزلة الفطر *A. flavus* على انتاج سموم الافلا AFB1

استدل على نمو عفن الرشاشيات بعد ان تم حقنها في وسط الرز من خلال تغيير اللون الى اللون الأخضر الشكل (13)، واطهرت نتاج التقدير الكمي لسموم الافلا قابلية هذه العزلة على انتاج السموم وبتراكيز عالية جدا قدرت بـ (0.248) جزءا بالمليون.

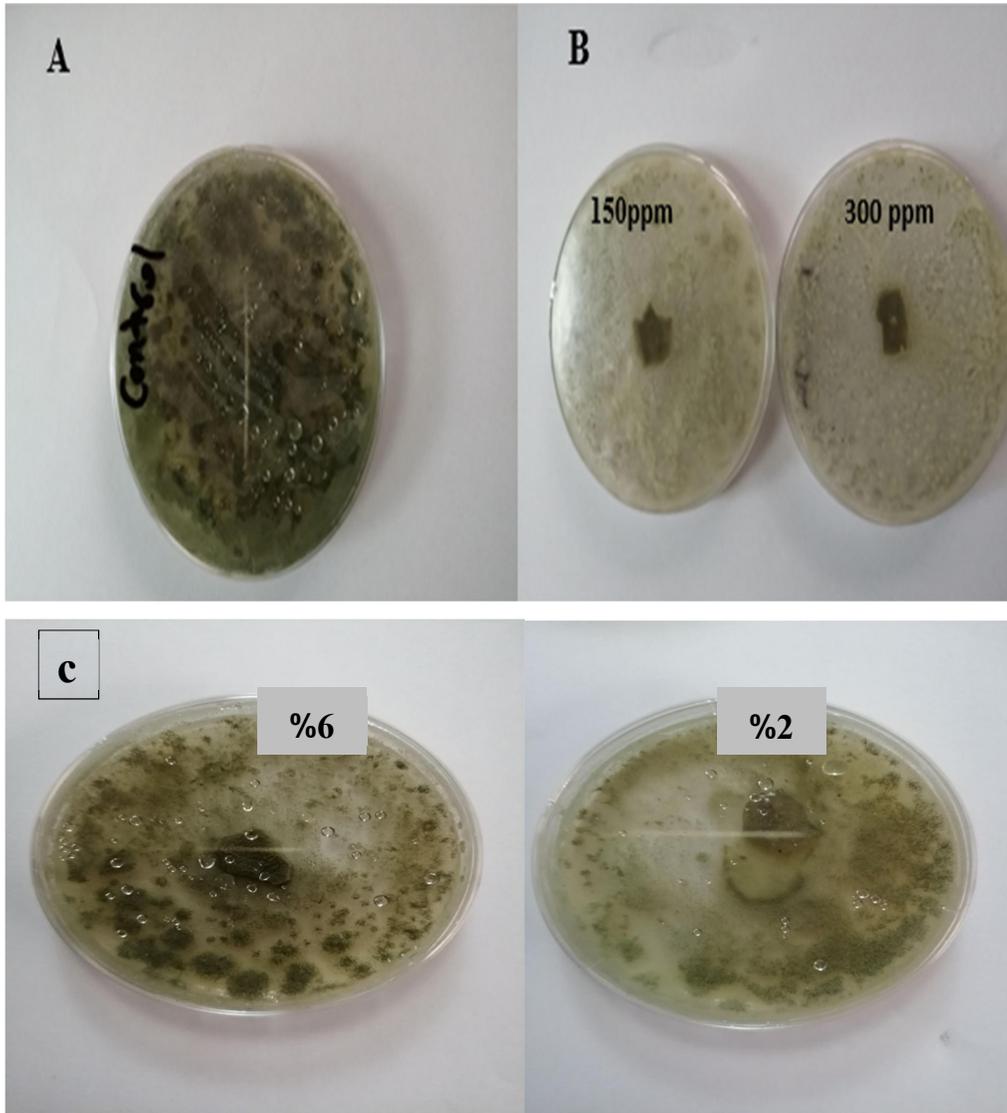


الشكل (13) نمو عفن الرشاشيات *A. flavus* على وسط الرز وتغيير اللون الى اللون الاخضر.

3-II-4 التقييم المختبري للفضة النانوية ومستخلص قشور الرمان كمتبط لعفن

الرشاشيات

أظهرت نتائج هذه الدراسة بان استخدام الصناعة الخضراء لنترات الفضة النانوية بواسطة مستخلص قشور الرمان قد كان له دور كمتبط للفطريات عند التركيز 150 جزء بالمليون مقارنة بالتركيز 300 جزء بالمليون والسيطرة (وسط سايرود ديكستروز بدون أية إضافة) الشكل (14).



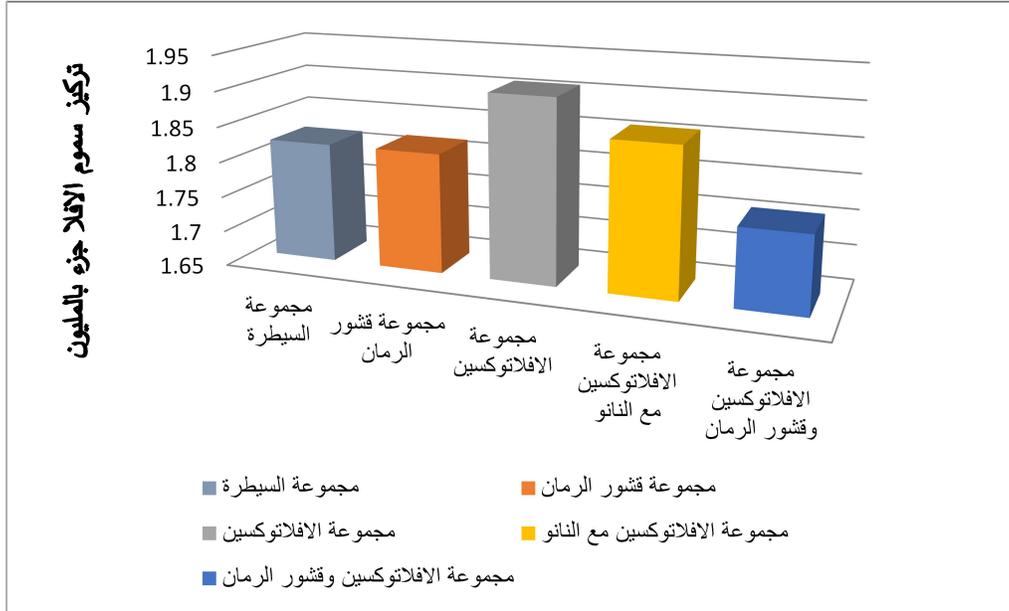
الشكل (14): (14-A) نمو المستعمرات الفطرية على وسط السابروود ديكستروز (السيطرة)، (14-B) وسط السابروود ديكستروز مضاف اليه الفضة النانوية وبالتركيزين 150 و300 جزء بالمليون (14-C) وسط السابروود ديكستروز مضاف اليه مستخلص قشور الرمان.

III-4 المحور الثالث: الدراسة التجريبية للفضة النانوية ومستخلص قشور الرمان كمثبط لسوموم الافلا

III-4-1 التأثير التداخلي للفضة النانوية مع التأثيرات المرضية لسوموم الافلا على معايير النمو في فروج اللحم

III-4-1-1 التقدير الكمي لسوموم الافلا في علائق التجربة

تبين من خلال التحليل الاحصائي لنتائج هذه التجربة بعد انتهاء مدة التجربة 21 يوم وجود فروقات معنوية لتركيز سموم الافلا في العلائق، اذ لوحظ الارتفاع المعنوي ($P \leq 0.05$) لتركيز سموم الافلا في العليقة المضاف اليها السموم وبتركيز (70) جزء بالمليون وكان المعدل 1.91 جزء بالمليون وقد أدت إضافة الفضة النانوية بتركيز 150 جزء بالمليون الى العلف المضاف اليه سموم الافلا الى انخفاض معنوي ($P \geq 0.05$) مقارنة بمجموعة سموم الافلا وبلغ تركيز السم 1.86 جزء بالمليون والذي كان مرتفعا معنويا عن مجموعتي السيطرة والمجموعة المعاملة بقشور الرمان. وقد سجل من خلال هذه الدراسة ان اقل قيمة معنوية لتركيز السموم في العلائق هي في المجموعة المعاملة بسموم الافلا وقشور الرمان وكان التركيز 1.76 جزء بالمليون، كما موضح في الشكل (15).



الشكل (15) التركيز الكمي لسوموم الافلا جزء بالمليون في علائق التجربة

4-III-1-2 العلامات السريرية

لوحظ على افراخ فروج اللحم في هذه الدراسة والمعاملة بسموم الافلا 70 جزء بالمليون ظهور علامات سريرية مرضية اذ ظهر على الافراخ العرج والخمول ونفوش الريش وفقدان الشهية، اما الافراخ في بقية المجاميع فقد ظهر عليها العلامات السريرية وبدرجات متفاوتة مقارنة مع مجموعة السيطرة.

4-III-1-3 معدل الوزن الأسبوعي للأفراخ غم/ طير

اظهرت نتائج الدراسة الحالية ان اضافة سموم الافلا بتركيز (70) جزء بالمليون الى علائق افراخ الفروج اللاحم قد أدت الى انخفاض معنوي ($P \geq 0.05$) في معدل وزن الافراخ عند نهاية الاسبوع الاول ومقارنة مع مجاميع المعاملة.

اما وزن الافراخ في المجموعة الثانية والمعاملة بمستخلص القشور (المجموعة الثانية) ومجموعة الافراخ المعاملة بسموم الافلا مع الفضة النانوية فقد انخفض معنويا ($P \geq 0.05$) عن وزن الافراخ في مجموعة السيطرة.

اما وزن الافراخ المعاملة بسموم الافلا فقد انخفض معنويا عن مجموعة السيطرة والمجموعة الرابعة عند الاسبوعين الثاني والثالث، ولوحظ تحسن في وزن افراخ المجموعة الخامسة والمعاملة بالافلا والفضة النانوية اذ لوحظ الارتفاع المعنوي ($P \leq 0.05$) في وزن هذه الافراخ عن وزن افراخ المجموعة المعاملة بسموم الافلا عند الاسبوع الثالث ، الجدول (7).

الجدول (7) تأثير المعاملات تحت الدراسة على وزن الأفراخ غم / ولمد ثلاث أسابيع
(المتوسط الحسابي \pm الانحراف القياسي)

| المعاملات | الوزن عند عمر يوم | عمر أسبوع | عمر أسبوعين | عمر ثلاثة أسابيع |
|---|-----------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|
| معاملة السيطرة | 0.15 \pm 56.40 b | 1.25 \pm 82.69 a | 1.24 \pm 178.95 a | 1.43 \pm 314.06 a |
| المجموعة المعاملة بمستخلص قشور الرمان | 1.50 \pm 58.50 a | 0.34 \pm 76.06 c | 0.17 \pm 94.23 bc | 1.25 \pm 111.25 cd |
| المجموعة المعاملة بسموم الافلا | 0.15 \pm 55.15 b | 1.03 \pm 59.34 d | 15.78 \pm 81.84 c | 1.81 \pm 100.87 d |
| المجموعة المعاملة بسموم الافلا مع مستخلص قشور الرمان | 0.37 \pm 54.87 b | 0.12 \pm 79.75 b | 0.07 \pm 108.10 b | 0.47 \pm 136.44 b |
| المجموعة المعاملة بسموم الافلا مع نترات الفضة النانوية | 1.84 \pm 55.53 b | 0.23 \pm 77.19 cb | 1.39 \pm 102.77 b | 1.95 \pm 122.56 bc |

الحروف المختلفة عموديا على المتوسطات تشير الى وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) بين المعاملات

4-1-III-4 معدل الزيادة الوزنية

كان لإضافة سموم الافلا الى عليقة افراخ الفروج اللحم ولمدة ثلاث اسابيع تأثير على الزيادة الوزنية اذ لوحظ الانخفاض المعنوي ($p \geq 0.05$) في معدل الزيادة الوزنية لافراخ هذه المجموعة للأسابيع الثلاثة اذ كانت (4.19 و 22.50 و 19.03) غم/طير/اسبوع على التوالي مقارنة مع معدل الزيادة الوزنية لافراخ كل من مجموعة السيطرة (26.28 و 96.26 و 135.11) غم/طير/اسبوع وللأسابيع الثلاث ومجموعة الافراخ المعاملة بقشور الرمان عند الاسبوع الاول (17.56) غم/طير/اسبوع.

اما معدل الزيادة الوزنية فقد كان متفوق معنويا ($P \leq 0.05$) في مجموعة الافراخ المعاملة بسموم الافلا مع مستخلص القشور مقارنة مع المجموعة الثالثة عند الاسبوع الاول (24.87) غم/طير/اسبوع ولم يختلف معنويا عن مجموعة السيطرة وعند الاسبوع الثاني كان معدل الزيادة الوزنية (28.35) غم/طير/اسبوع والذي كان منخفضا معنويا عن مجموعة

السيطرة ومرتقا معنويا عن المجموعة الثالثة وعند الأسبوع الثالث، وقد لوحظ الارتفاع المعنوي في معدل الزيادة الوزنية لافراخ المجموعة المعاملة بسموم الافلا مع الفضة النانوية مقارنة مع مجموعة الافراخ المعاملة بسموم الافلا وعند الاسبوعين الاول والثاني (21.66 و25.58) غم/طير/اسبوع على التوالي مع انخفاضهما عن مجموعة السيطرة، كما موضح في الجدول (8).

الجدول (8) تأثير المعاملات تحت الدراسة على معدل الزيادة الوزنية الأسبوعية غم/طير / اسبوع (المتوسط الحسابي \pm الانحراف القياسي)

| الزيادة الوزنية الأسبوعية | | | |
|--|------------------------|-----------------------|------------------------|
| المعاملات | عمر أسبوع | أسبوعين | ثلاثة |
| معاملة السيطرة | 1.09 \pm 26.28 a | 1.99 \pm 96.26 a | 1.80 \pm 135.11 a |
| المجموعة المعاملة بمستخلص قشور الرمان | 1.84 \pm 17.56 c | 0.41 \pm 18.17 b | 1.2 \pm 17.02 c |
| المجموعة المعاملة بسموم الافلا | 1.19 \pm 4.19 d | 1.81 \pm 22.50 b | 1.03 \pm 19.03 c |
| المجموعة المعاملة بسموم الافلا مع مستخلص قشور الرمان | 0.44 \pm 24.87 ab | 0.14 \pm 28.35 b | 0.41 \pm 28.33 b |
| المجموعة المعاملة بسموم الافلا مع نترات الفضة النانوية | 1.66 \pm 21.66 b | 1.34 \pm 25.58 b | 1.08 \pm 19.79 c |

الحروف المختلفة عموديا على المتوسطات تشير الى وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) بين المعاملات

4-III-1-5 معدل استهلاك العلف غم/اسبوع

اظهر التحليل الاحصائي لنتائج استهلاك العلف وخلال الأسبوع الاول انخفاض معنوي ($P \geq 0.05$) لكل المجاميع مقارنة مع مجموعة السيطرة، وقد استمر هذا الانخفاض المعنوي في المجاميع الثانية والثالثة والرابعة مقارنة مع مجموعة السيطرة وخلال الأسبوعين الثاني والثالث.

اما عند إضافة الفضة النانوية الى العلف الملوث بسموم الافلا فقد كان هنالك ارتفاع

معنوي

انخفاض معنوي عن مجموعة السيطرة، الجدول(9).
 في معدل استهلاك العلف مقارنة مع المجاميع الثلاثة والرابعة، مع $(P \leq 0.05)$

الجدول (9) تأثير المعاملات تحت الدراسة على معدل استهلاك العلف غم/ أسبوع (المتوسط الحسابي \pm الانحراف القياسي)

| استهلاك العلف الأسبوعي | | | المعاملات |
|------------------------|-----------------------|----------------------|--|
| الثالث | الثاني | الأسبوع الأول | |
| 0.01 \pm 3.85 a | 0.00 \pm 2.08 a | 0.02 \pm 1.35 a | معاملة السيطرة |
| 0.66 \pm 0.03 d | 0.44 \pm 0.18 d | 0.02 \pm 1.15 b | المجموعة المعاملة بمستخلص قشور الرمان |
| 1.33 \pm 0.56 c | 0.80 \pm 0.16 c | 0.06 \pm 1.12 b | المجموعة المعاملة بسموم الافلا |
| 0.42 \pm 1.01 cd | 0.19 \pm 0.61 cd | 0.00 \pm 1.13 b | المجموعة المعاملة بسموم الافلا مع مستخلص قشور الرمان |
| 0.23 \pm 3.23 b | 1.21 \pm 0.07 b | 0.01 \pm 1.16 b | المجموعة المعاملة بسموم الافلا مع نترات الفضة النانوية |

الحروف المختلفة عموديا على المتوسطات تشير الى وجود فروقات معنوية $(P \leq 0.05)$ بين المعاملات

4-III-1-6 المؤشر الجسمي لوزن الجسم والأعضاء الداخلية للأفراخ

اظهرت نتائج التحليل الاحصائي لأوزان الافراخ تفوقا "معنويا" $(P \leq 0.05)$ في مجموعة الافراخ المعاملة بمستخلص قشور الرمان عن مجموعة السيطرة وبقية المجاميع التي لم تختلف معنويا فيما بينها اما بالنسبة لمعدل مؤشر وزن غدة فابريشيا فقد انخفض معنويا $(P \geq 0.05)$ في افراخ المجموعة الثالثة مقارنة مع المجموعة المعاملة بمستخلص قشور الرمان (0.16 و 0.3)% وعلى التوالي ولم يلاحظ وجود فروق معنوية ماعدا الفرق الحسابي بين كل المجاميع وقد لوحظ من الجدول (10) عدم وجود اختلاف معنوي في وزن الغدة الزعترية بين كل المجموعات، اما بالنسبة لمعدل مؤشر وزن الكبد فقد انخفض معنويا

في مجموعة الافراخ المعاملة بسموم الافلا ومستخلص قشور الرمان مقارنة بمجموعة السيطرة مع ملاحظة الفرق الحسابي بين مجموعتي الافراخ الرابعة والخامسة عن مجموعة الافلا ومجموعة السيطرة، الجدول (10).

الجدول (10). تأثير المعاملات تحت الدراسة على النسبة المئوية لأوزان الأعضاء (المتوسط الحسابي \pm الانحراف القياسي).

| وزن الكبد % | وزن الغدة التوتية % | وزن غدة فابريشيا % | وزن الجسم الحي | المعاملات |
|-----------------------|----------------------|-----------------------|--------------------------|--|
| 0.76 \pm 2.95 a | 0.06 \pm 0.20 a | 0.08 \pm 0.24 ab | 39.08 \pm 247.13 b | معاملة السيطرة |
| 0.28 \pm 2.12 b | 0.07 \pm 0.21 a | 0.09 \pm 0.3 a | 148.26 \pm 691.38 a | المجموعة المعاملة بمستخلص قشور الرمان |
| 0.65 \pm 2.28 b | 0.1 \pm 0.20 a | 0.06 \pm 0.160 b | 74.33 \pm 275.71 b | المجموعة المعاملة بسموم الافلا |
| 0.31 \pm 2.54 ab | 0.07 \pm 0.23 a | 0.08 \pm 0.23 ab | 45.34 \pm 294.75 b | المجموعة المعاملة بسموم الافلا مع مستخلص قشور الرمان |
| 0.21 \pm 2.53 ab | 0.07 \pm 0.20 a | 0.04 \pm 0.24 ab | 198 \pm 326.29 b | المجموعة المعاملة بسموم الافلا مع نترات الفضة النانوية |

الحروف المختلفة عموديا على المتوسطات تشير الى وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) بين المعاملات

4-III-2 التأثير التداخلي للفضة النانوية مع التأثيرات المرضية لسموم الافلا

على المعايير الكيموحيوية في فروج اللحم

4-III-2-1 معدل نشاط انزيمات وظائف الكبد والكلية

اظهرت نتائج التحليل الاحصائي لهذه الدراسة ان معاملة الافراخ بسموم الافلا بتركيز 70 نانو غرام قد ادى الى ارتفاع معنوي ($P \leq 0.05$) في معدل نشاط انزيم ALT اذ بلغ (31.91) وحدة دولية في حين لوحظ تحسن في معدل نشاط هذا الانزيم في مصل دم الافراخ المعاملة بسموم الافلا و نترات الفضة النانوية (9.61) وحدة دولية ولم يختلف عن مجموعة

السيطرة ومجموعة الافراخ المعاملة بقشور الرمان (2%) وكان معدل نشاط هذا الانزيم في كلتا المجموعتين (4.60, 2.81) وحدة دولية على التوالي.

وكان معدل نشاط انزيم AST في مصل دم الافراخ المعاملة بسموم الافلا مرتفع معنويا ($P \leq 0.05$) عن معدل نشاط هذا الانزيم في مصل دم الافراخ لمجموعة السيطرة (265.50) وحدة دولية ومجموعة الافراخ المعاملة بالقشور (267.13) وحدة دولية ومجموعة الافراخ المعاملة بالافلا والقشور (263.41) وحدة دولية، اما معدل نشاط انزيم AST في مصل دم الافراخ المعاملة بالافلا مع الفضة النانوية فقد كان (274.57) وحدة دولية ولم يختلف معنويا عن بقية المجموعات مع وجود فرق حسابي عن مجموعة الافراخ المعاملة بالافلا، وقد كان معدل نشاط الكرياتينين مرتفعا معنويا في المجموعة الثالثة مقارنة مع بقية المجموعات، الجدول (11).

الجدول (11) تأثير المعاملات تحت الدراسة على معدل نشاط انزيمات وظائف الكبد والكلية (المتوسط الحسابي \pm الانحراف القياسي).

| المعاملات | ALT IU | AST IU | Creatinine ملغم/ديسي لتر |
|--|-------------------|--------------------|--------------------------|
| معاملة السيطرة | 2.14+4.60 b | 3.7+265.50 b | 42.56+168.75 b |
| المجموعة المعاملة بمستخلص قشور الرمان | 1.04+2.81 b | 42.01+267.13 b | 32.99+152.38 b |
| المجموعة المعاملة بسموم الافلا | 35+31.91 a | 38.34+336.29 a | 29.64+208 a |
| المجموعة المعاملة بسموم الافلا مع مستخلص قشور الرمان | 15.44+15.38 ab | 108.66+263.41 b | 19.05+167.75 b |
| المجموعة المعاملة بسموم الافلا مع نترات الفضة النانوية | 6.67+9.61 b | 46.58+274.57 ab | 43.29+165.57 b |

الحروف المختلفة عموديا على المتوسطات تشير الى وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) بين المعاملات

4-III-2-2 المعايير المناعية (البروتين الكلي والكلوبيولين) والالبومين

اظهرت نتائج هذه الدراسة بان معاملة الافراخ بسموم الافلا (70) جزء بالمليون مع الفضة النانوية (150) جزء بالمليون ولمدة 21 يوم قد ادت الى ارتفاع معنوي ($P \leq 0.05$) في معدل الكلوبيولينات المناعية وكانت (2.94) مقارنة مع مجموعة الافراخ المعاملة بسموم الافلا (2.49)، مع ملاحظة الفروق الحسابية في معدل البروتين الكلي ومعدل الالبومين وفي كلا المجموعتين . ولقد لوحظ تفوق معنوي لمعدل المعايير المناعية والالبومين في المجموعة الخامسة مقارنة مع المجموعة الأولى، وانخفاض معنوي ($P \geq 0.05$) في معدل هذه المعايير المدروسة في المجموعة الرابعة مقارنة مع بقية المجاميع مع ملاحظة الفروق الحسابية لهذه المعايير بين المجاميع الأولى والثانية والثالثة، الجدول (12).

الجدول (12) تأثير المعاملات تحت الدراسة على معدل البروتين الكلي والكلوبيولينات

المناعية والالبومين (المتوسط الحسابي \pm الانحراف القياسي)

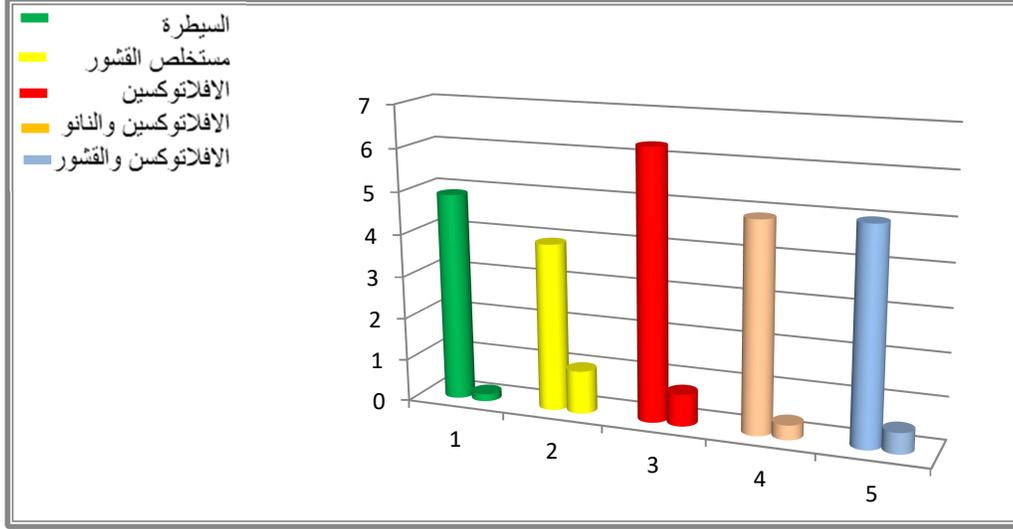
| الالبومين غم/100مل | الكلوبيولينات المناعية غم/100مل | البروتين الكلي غم/100مل | المعاملات |
|-----------------------|------------------------------------|----------------------------|--|
| 0.12±1.15 bc | 0.38±2.50 b | 0.51±3.33 c | معاملة السيطرة |
| 0.11±1.33 ab | 0.24±2.66 ab | 0.31±3.99 ab | المجموعة المعاملة بمستخلص قشور الرمان |
| 0.16±1.31 ab | 0.17±2.49 b | 0.55±3.58 bc | المجموعة المعاملة بسموم الافلا |
| 0.25±1.00 c | 0.45±1.89 c | 0.92±2.31 d | المجموعة المعاملة بسموم الافلا مع مستخلص قشور الرمان |
| 0.16±1.41 a | 0.37±2.94 a | 0.5±4.35 ab | المجموعة المعاملة بسموم الافلا مع نترات الفضة النانوية |

الحروف المختلفة عموديا على المتوسطات تشير الى وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) بين المعاملات

4-III-2-3 معدل الشحوم الثلاثية

ادت معاملة الافراخ بسموم الافلا (70) نانو غرام ولمدة (21) يوم الى ارتفاع معنوي ($P \leq 0.05$) في معدل تركيز الشحوم الثلاثية (6.30) عن بقية المجاميع , وكان معدل تركيز الشحوم الثلاثية في مصل دم الافراخ المعاملة بسموم الافلا مع الفضة النانوية (150) جزءاً

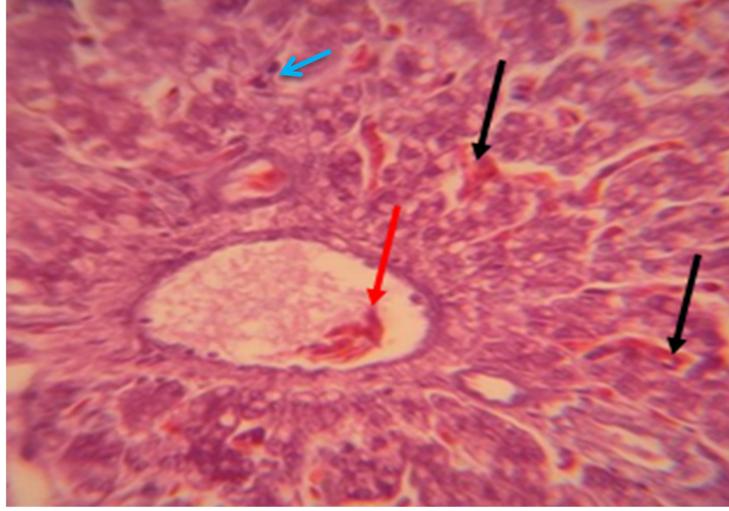
بالمليون (4.89) والذي لم يختلف معنويًا عن مجموعة افراخ السيطرة (4.89) ومجموعة الافراخ المعاملة بسموم الافلا مع قشور الرمان (4.99) .
 اما مجموعة الافراخ المعاملة بقشور الرمان فقط فقد اظهرت انخفاضًا معنويًا ($P \geq 0.05$) بمعدل الشحوم الثلاثية (3.93) عن بقية المجاميع، الشكل (16).



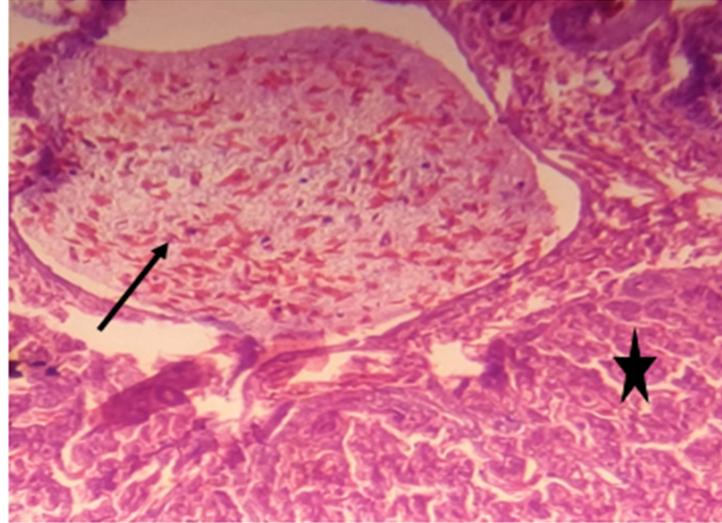
الشكل (16) معدل الشحوم الثلاثية ملغم/ديسي لتر في مصل دم افراخ المعاملات المختلفة

4-III-3 التأثير التداخلي للفضة النانوية مع التأثيرات المرضية النسجية لسموم الافلا في فروج اللحم

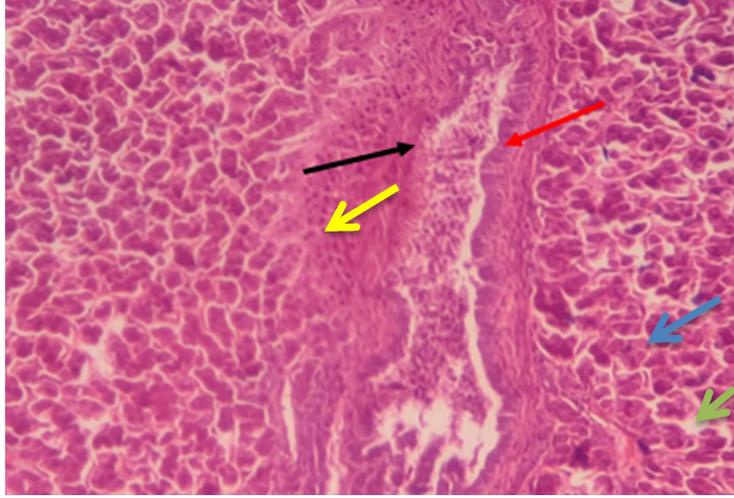
أدت معاملة الافراخ بسموم الافلا وبتركيز (70) جزءاً بالمليون ولمدة 21 يوماً الى حدوث تغييرات مرضية نسيجية في الكبد تمثلت بترسب مواد بروتينية في الوريد المركزي واحتقان الجيبانيات كما في الشكل (17) كما لوحظت الخثرة حديثة التكوين recent thrombus ونخر النسيج الكبدي الشكل (18) مع تتخن جدار القناة الصفراوية لفرط تنسج وانسلاخ الخلايا الظهارية المبطنة للقناة الشكل (19) كما اظهر الفحص المجهرى النسجي النزف وتكون الخرب ونخر نسيج الكبد، الشكل (20).



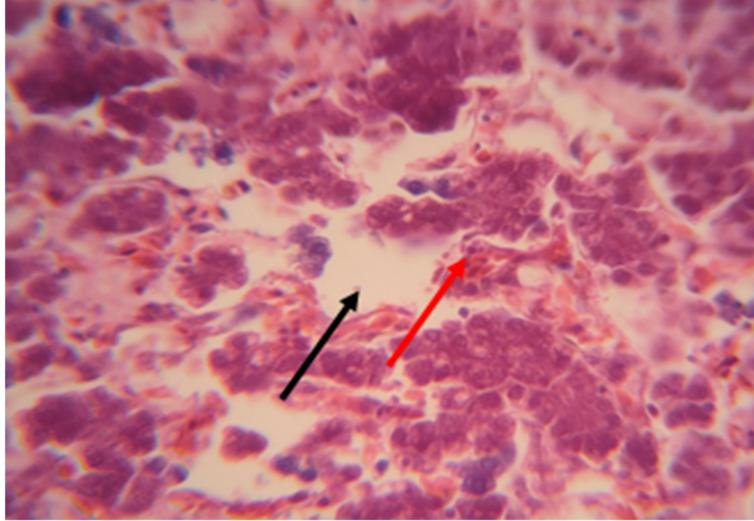
الشكل (17) مقطع نسجي لكبد الافراخ المعاملة بسموم الافلا تركيز 70 جزء بالمليون ولمدة 21 يوم يظهر فيه ترسب مواد بروتينية (السهم الأحمر) واحتقان الجيباتيات (السهم الأسود) واجسام موت الخلايا المبرمجة (السهم الازرق)، X40 الملون ايو سين وهيماتوكسلين



الشكل (18) مقطع نسجي لكبد الافراخ معاملة بسموم الافلا تركيز 70 " بالمليون ولمدة 21 يوما" يظهر فيه تكون الخثرة (السهم الأسود) ونخر الخلايا الكبدية (النجمة السوداء) ، x40 الملون ايو سين وهيماتوكسلين

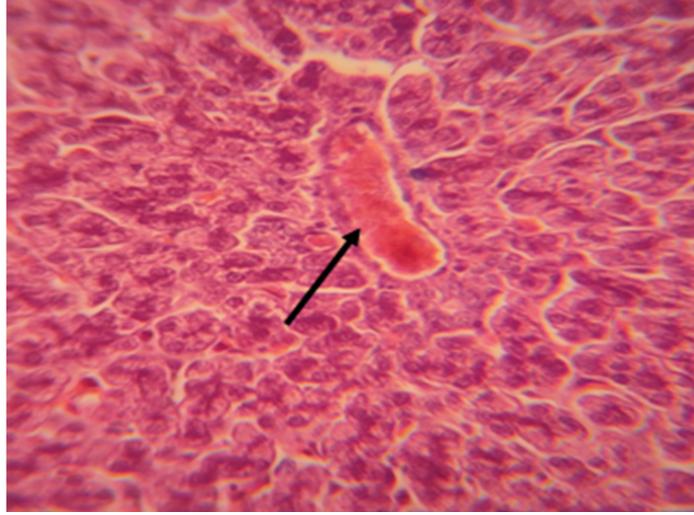


الشكل (19) مقطع نسجي لكبد الافراخ معاملة بسموم الافلا تركيز 70 جزءاً بالمليون ولمدة 21 يوماً" يظهر فيه الترسيب الليفي في الخلايا الظهارية المبطنة للقناة الصفراوية (السهم الأحمر) وانسلاخ قسم من الظهارة الى داخل التجويف (السهم الأسود) وضمور وانكماش الخلايا الكبدية (السهم الأزرق) مع توسع الجيبات (السهم الأخضر) والترسيب الليفي على جدار القناة الصفراوية مع ارتشاح للخلايا الالتهابية حولها (السهم الاصفر)، الملون ايوسين وهيماتوكسلين، x10،



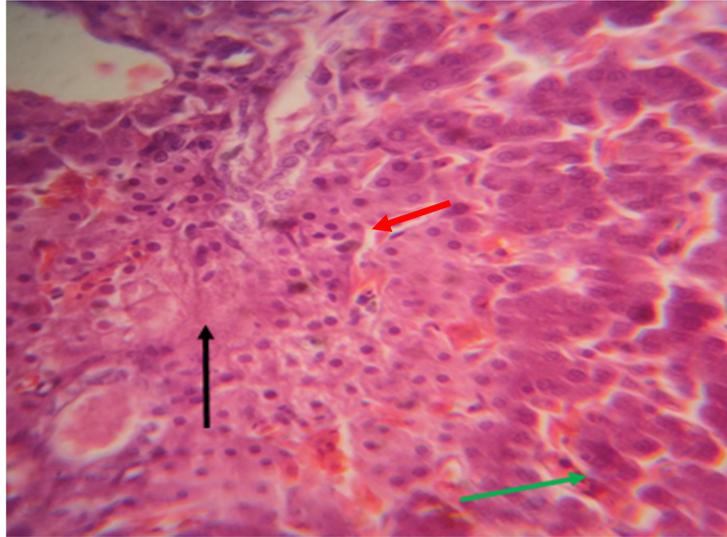
الشكل (20) مقطع نسجي لكبد الافراخ معاملة بسموم الافلا تركيز 70 جزءاً بالمليون ولمدة 21 يوماً" يظهر فيه الخرب (السهم الأسود) والنزف (السهم الأحمر)، الملون ايوسين وهيماتوكسلين، x40،

اما عند تغذية الافراخ على علف مضاف اليه سموم الافلا وبتركيز 70 جزءاً بالمليون مع نترات الفضة النانوية 150 جزءاً بالمليون ولمدة 21 يوماً فقد تمثلت التغييرات المرضية النسيجية بتكون احتقان في الوريد المركزي كما في الشكل (21)



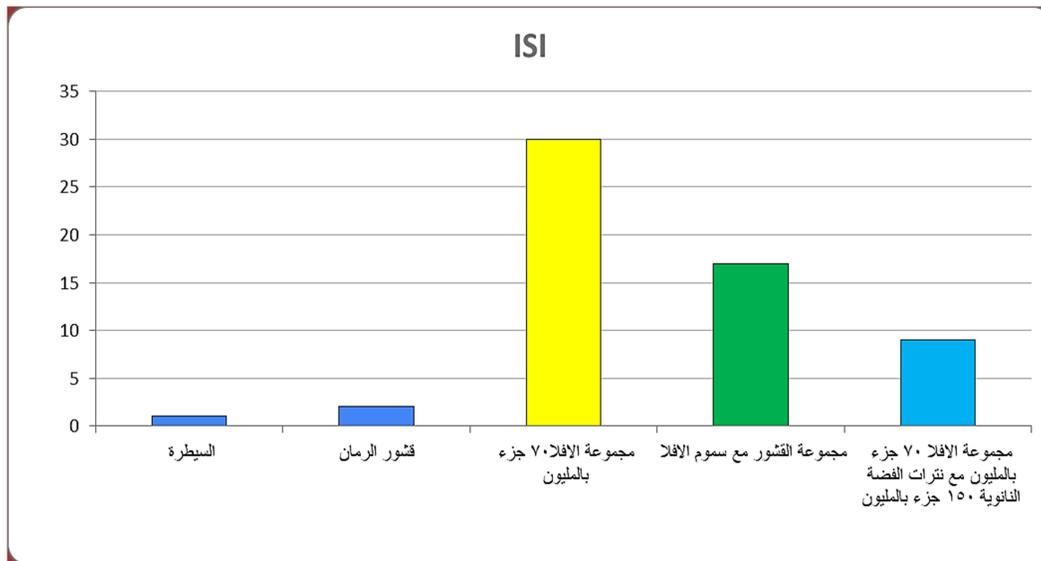
الشكل (21) مقطع نسجي لكبد الافراخ معاملة بسموم الافلا تركيز 70 جزءاً" بالمليون مع نترات الفضة النانوية 150 جزءاً" بالمليون ولمدة 21 يوم يظهر فيه الاحتقان (السهم الأسود)، x40، الملون ايوسين وهيماتوكسلين.

مع حدوث النخر liquifactive necrosis وتغلظ أنوية الخلايا الكبدية واحتقان الجيبانيات في مجموعة الافراخ المعاملة بسموم الافلا مع مستخلص قشور الرمان 2%، الشكل (22).



الشكل (22) مقطع نسجي لكبد الافراخ المعاملة بسموم الافلا تركيز 70 جزءاً" بالمليون مع قشور الرمان 2% ولمدة 21 يوماً" يظهر فيه النخر البوري (السهم الأسود) وتوسع الجيبانيات (السهم الأخضر) وتغلظ انوية الخلايا الكبدية (السهم الأحمر) X40 الملون ايوسين وهيماتوكسلين

واستخدمت في هذه الدراسة طريقة I See Inside (ISI) لبيان معنوية الافات المرضية النسجية ونسبة تكرارها في أجزاء الكبد وحسب ما موضح في الجدول (6)، ولقد أظهرت نتائج التحليل الاحصائي ان الافات المرضية النسجية في الكبد والتي تضمنت (التغيرات الوعائية الدموية كالنزف والاحتقان والخزب بالإضافة الى اضطرابات التكيف الخلوي ونخر نسيج الكبد) كانت اكثر معنوية ($P \leq 0.05$) في نسيج كبد الافراخ المعاملة بسموم الافلا وبتركيز 70 جزءاً" بالمليون مقارنة مع بقية المجاميع الجدول (13) وقد لوحظ انخفاض معنوي ($P \geq 0.05$) في معدل الـ ISI لكبد افراخ المجموعة التي تم معاملتها بسموم الافلا وقشور الرمان مقارنة مع المجموعة الثالثة، وقد تبين من التحليل الاحصائي للتغيرات المرضية النسجية في كبد الافراخ التي تم معاملتها بسموم الافلا مع الفضة النانوية وجود انخفاض معنوي في ISI عن المجموعتين الثالثة والرابعة، وكان معدل التغيرات المرضية النسيجة ونسبة تكرارها في نسيج الكبد منخفضة معنوية في المجموعة الثانية والتي كانت متفوقة معنوية عن المجموعة الأولى ، الشكل (23).

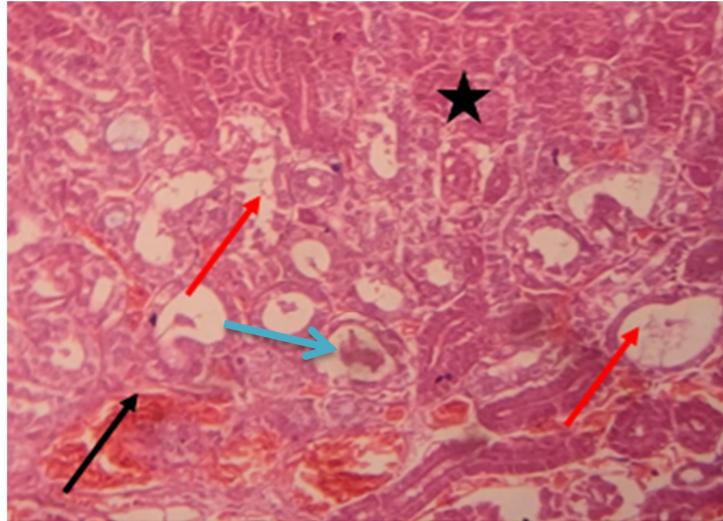


الشكل (23) ISI للافات المرضية النسجية في كبد افراخ المعاملات المختلفة

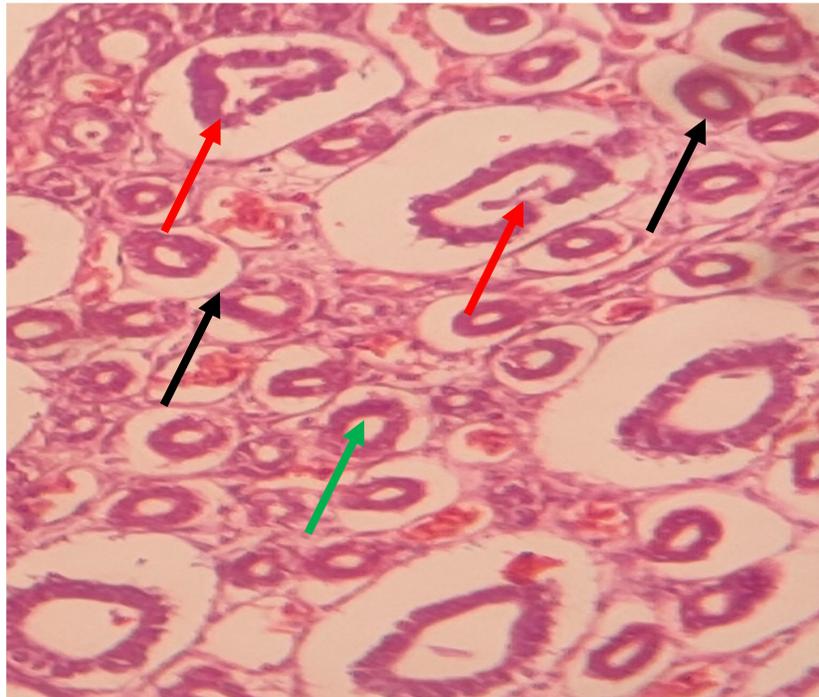
الجدول (13) قيمة ISI للتغيرات المرضية النسجية وتكرارها في نسيج الكبد (ISI ± الانحراف المعياري)

| المجموعة | التغيرات المرضية النسجية | القيمة الرقمية للافة المرضية | تكرار الافة النسجية المرضية | قيمة ISI ± الانحراف المعياري |
|-------------------------------------|---|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| مجموعة السيطرة | الاحتقان النزف الخبز فرط التنسج النخر | 1 3 2 1 3 | 1 0 2 0 0 | 1.73±1 e |
| مجموعة قشور الرمان | الاحتقان النزف الخبز فرط التنسج النخر | 1 3 2 1 3 | 2 0 0 0 0 | 0.98± 2 f |
| مجموعة الافلاتوكسين | الاحتقان النزف الخبز فرط التنسج النخر | 1 3 2 1 3 | 3 3 3 3 3 | 3± 30 a |
| مجموعة قشور الرمان و الافلاتوكسين | الاحتقان النزف الخبز فرط التنسج النخر | 1 3 2 1 3 | 3 2 3 2 0 | 2.61± 17 b |
| مجموعة الفضة النانوية والافلاتوكسين | الاحتقان النزف الخبز فرط التنسج النخر | 10 0 2 1 0 | 3 0 2 2 0 | 2,85± 9 c |

اما في الكلية فقد كانت الافات المرضية النسجية اكثر شدة اذ اظهر الفحص المجهرى لكلية الافراخ المعاملة بسموم الافلا النزف الشديد sever hemorrhage وضمور النبيبات الكلوية وتنخرها وبداية تكون أكياس النبيبات الكلوية renal tubule sacs الشكلين (24) مع ضمور النبيبات الكلوية Tubularatrophy والتي تتغير بإنكماش وتجعد الظهارة المبطننة للنبيب الكوي الشكل (25).

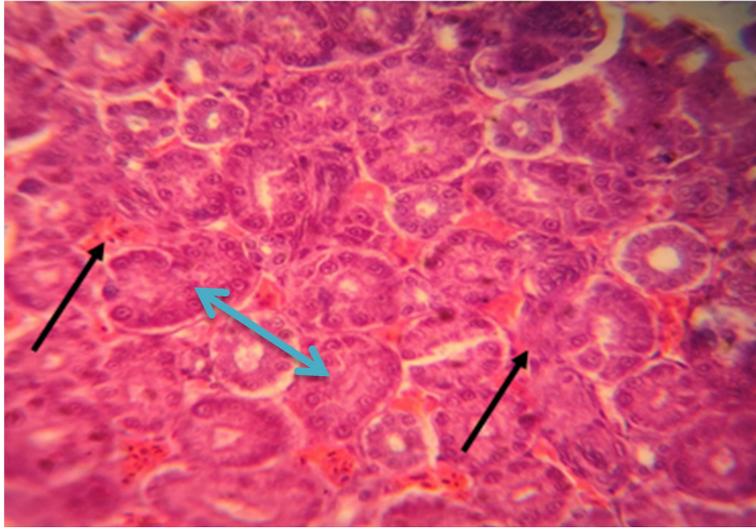


الشكل (24) مقطع نسجي لكلية الأفراخ معاملة بسموم الافلا تركيز 70 جزءاً" بالمليون ولمدة 21 يوماً" يظهر فيه نخر النسيج الكلوي (النجمة) وتكون الاكياس الكلوية (السهم الأحمر) والنزف الشديد (السهم الأسود) مع نخر وتوسف في الخلايا المبطنة للنبيبات (السهم الأزرق)، $\times 10$ الملون ايوسين وهيماتوكسلين

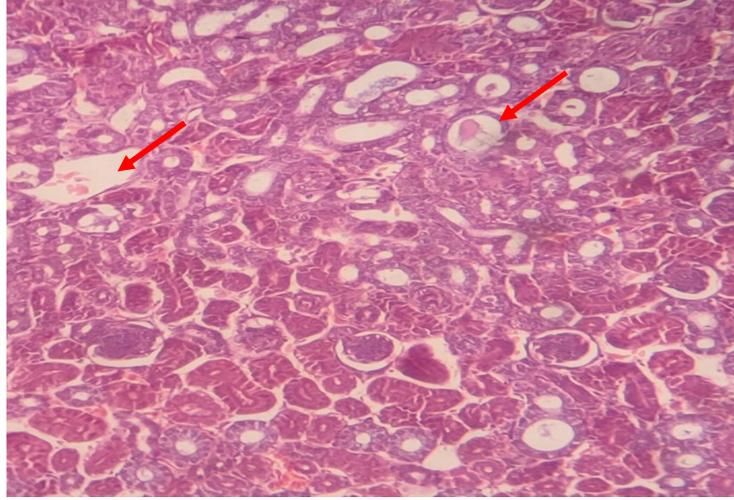


الشكل (25) مقطع نسجي لكلية الأفراخ معاملة بسموم الافلا تركيز 70 جزءاً" بالمليون ولمدة 21 يوماً" يظهر فيه ضمور النيبات الكلوية (السهم الأخضر) والتي امتازت مجهرياً بتثخن (السهم الأسود) وتجدد الظهارة المبطنة للنبيبات الكلوية (السهم الأحمر) $\times 10$ الملون أيوسين وهيماتوكسلين.

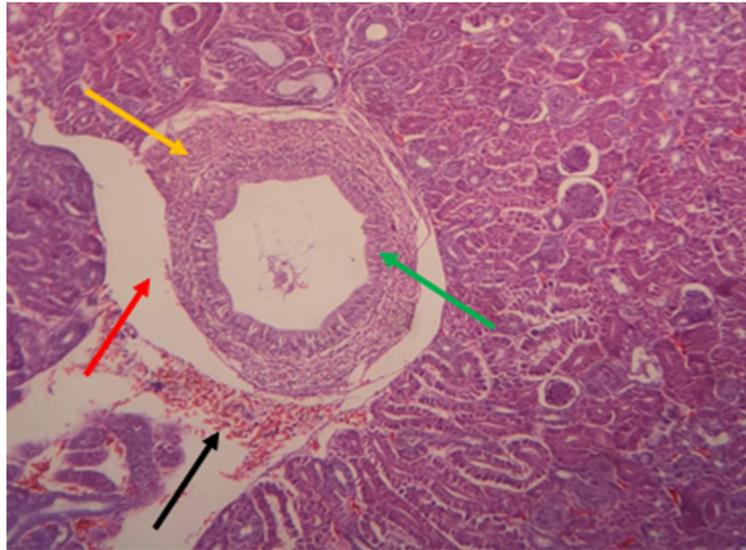
في حين لوحظ النزف في النسيج الخلالي في كلية الافراخ المعاملة بسموم الافلا تركيز 70 جزءاً بالمليون مع الفضة النانوية 150 جزءاً بالمليون ولمدة 21 يوماً، الشكل (26) وكان النزف أكثر شدة في مجموعة الافراخ المعاملة بقشور الرمان، اما بالنسبة لمجموعة الافراخ المعاملة بعلف مضاف اليه سموم الافلا مع مستخلص قشور الرمان 2% فقد اظهر الفحص المجهرى النسيجي للكلية حدوث النخر التجلطي coagulative necrosis وترسب القوالب البروتينية المتزججة hyaline cast ، الشكل (27) وتثخن جدار الحالب مع فرط تنسج الخلايا الظهارية المبطنه للحالب مع حدوث الخرب والنزف ، الشكل (28).



الشكل (26) مقطع نسيجي لكلية الافراخ معاملة بسموم الافلا تركيز 70 جزءاً بالمليون مع نترات الفضة النانوية 150 جزءاً بالمليون ولمدة 21 يوماً" يظهر فيه النزف (السهم الأسود) وتورم الخلايا الظهارية مع تضيق في تجاويها (السهم الازرق) x40، الملون ايوسين وهيماتوكسلين.



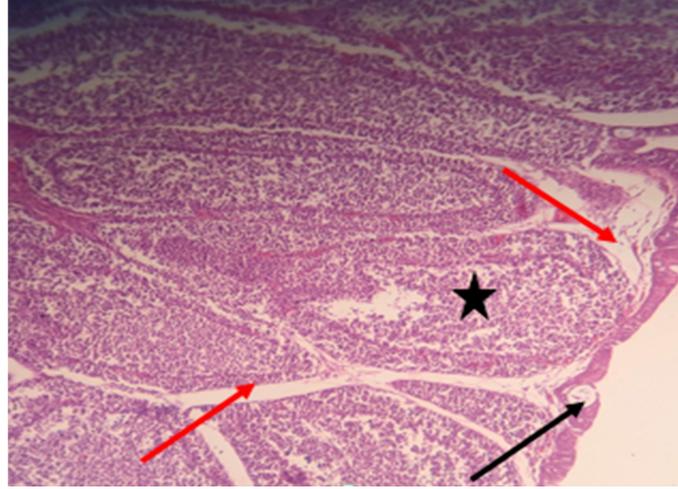
الشكل (27) مقطع نسجي لكلىة الافراخ معاملة بسموم الافلا تركيز 70 جزءاً" بالمليون مع قشور الرمان 2% جزء بالمليون ولمدة 21 يوماً" يظهر فيه النخر التجلطي للنسيج الكلوي (السهم الأحمر) x10، الملون ايوسين وهيماتوكسلين.



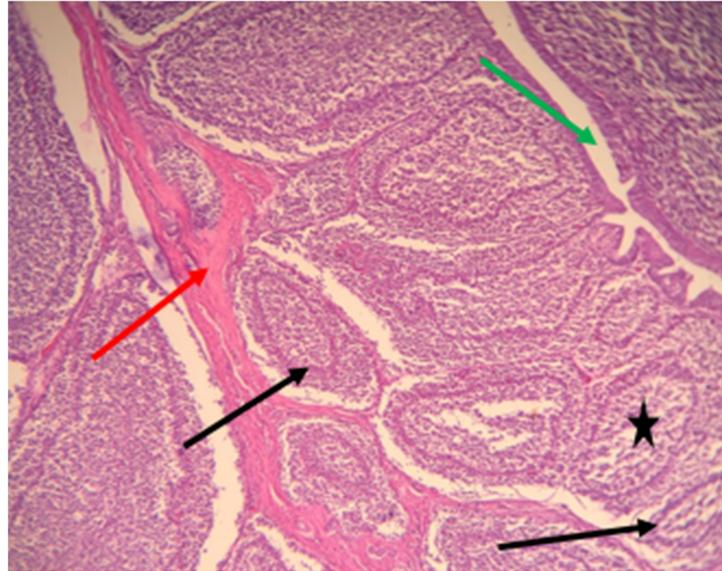
الشكل (28) مقطع نسجي لكلىة الافراخ معاملة بقشور الرمان 2% جزءاً" بالمليون ولمدة 21 يوم يظهر فيه النزف (السهم الأسود) والخزب (السهم الأحمر) وتتخذ جدار الحالب (السهم الأصفر) وفرط تنسج الخلايا المبطننة للحالب (السهم الأخضر) x10، الملون ايوسين وهيماتوكسلين

وقد أظهرت نتائج الفحص المجهرى *لغدة فايربيشيا* افات مرضية نسجية اختلفت في شدتها حسب المعاملة، فقد لوحظ في غدة الافراخ المعاملة بسموم الافلا استنزاف للخلايا اللمفية في منطقة اللب lymphocyte depilation وتكون الخزب بين الجريبات اللمفية مع تكون

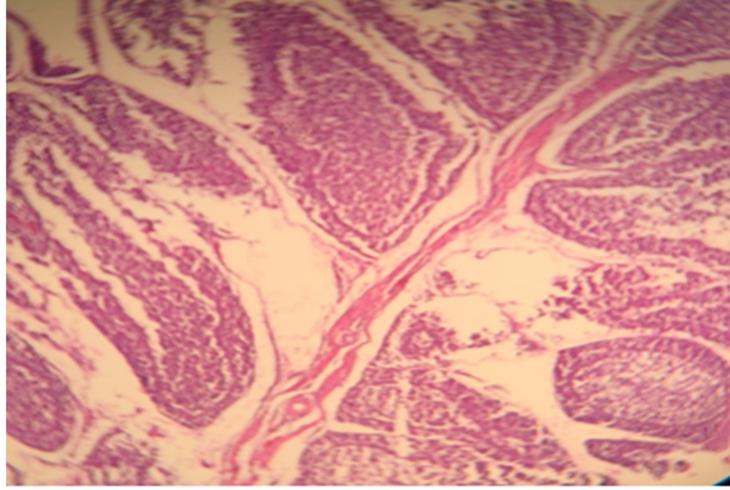
الكيس في القشرة الشكل (29) وتتخذ الحويجزات trabeculae مع ضمور الجريبات اللمفية atrophy of lymphoid follicles الشكل (30) ونخر النسيج الشكل (31).



الشكل (29) مقطع نسجي لغدة فابريشيا للأفراخ المعاملة بسموم الافلا تركيز 70 جزءاً" بالمليون ولمدة 21 يوماً" يظهر فيه استنزاف للخلايا اللمفاوية (النجمة السوداء) والخزب (السهم الأحمر) وتكون الكيس (السهم الأسود)، الملون ايوسين وهيماتوكسلين، x10،

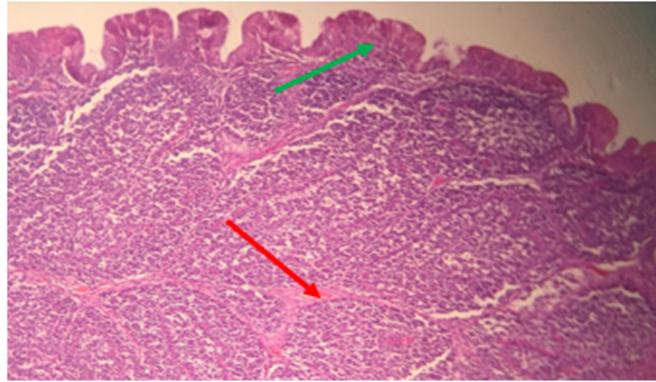


الشكل (30) مقطع نسجي لغدة فابريشيا للأفراخ المعاملة بسموم الافلا تركيز 70 جزءاً" بالمليون ولمدة 21 يوماً" يظهر فيه تتخذ الحويجزات (السهم الأحمر) استنزاف للخلايا اللمفاوية (النجمة السوداء) وضمور الفصيصات اللمفاوية (السهم الأسود) والخزب (السهم الأخضر)، الملون ايوسين وهيماتوكسلين، x40،



الشكل (31) مقطع نسيجي لغدة فابريشيا الافراخ معاملة بسموم الافلا تركيز 70 جزءاً بالمليون ولمدة 21 يوماً" يظهر فيه نخر نسيج الغدة X10، الملون ايوسين وهيماتوكسلين.

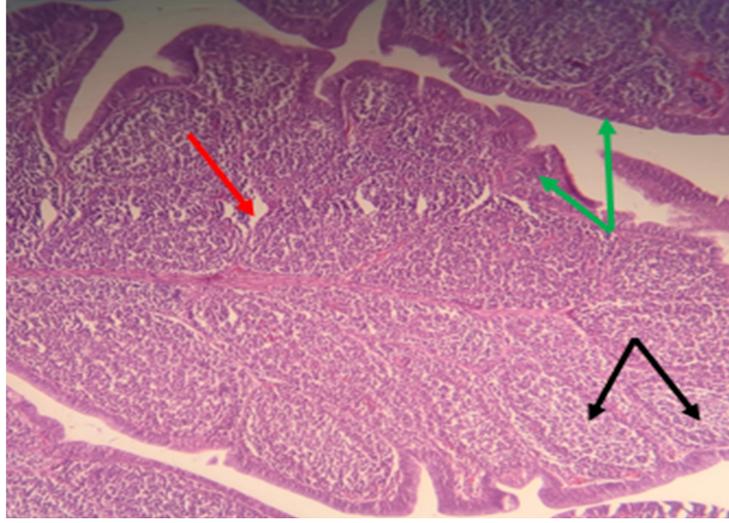
اما في مجموعة الافراخ التي تمت تغذيتها على علف مضاف اليه سموم الافلا مع نترات الفضة النانوية فقد كانت الآفات المرضية اقل شدة اذ لوحظ احتقان الاوعية الدموية وتتخذ قشرة غدة فابريشيا مع استنزاف بسيط للخلايا المفاوية، الشكل (32).



الشكل (32) مقطع نسيجي لغدة فابريشيا للافراخ المعاملة بسموم الافلا تركيز 70 جزءاً بالمليون مع نترات الفضة النانوية 150 جزء بالمليون ولمدة 21 يوماً" يظهر فيه الاحتقان (السهم الأحمر) مع تتخذ القشرة (السهم الأخضر) X 10، الملون ايوسين وهيماتوكسلين.

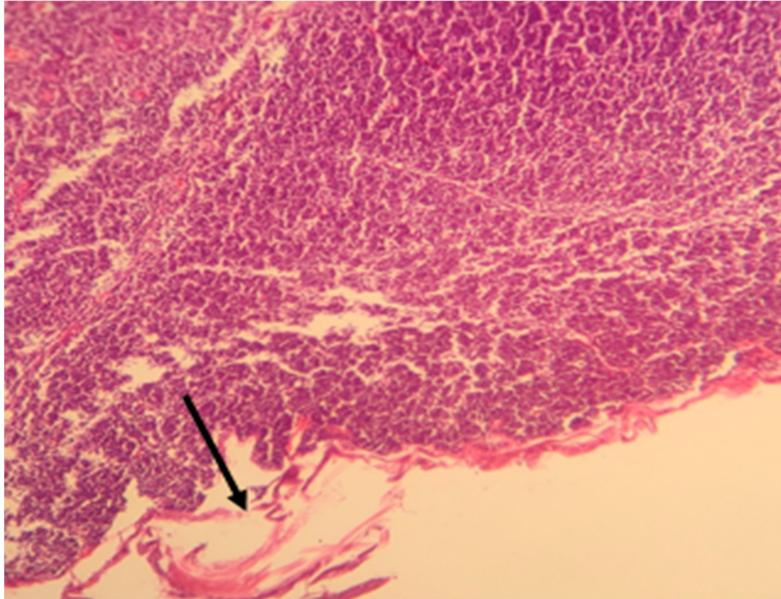
وقد اظهر المجهر النسيجي لغدة فابريشيا لمجموعة الافراخ المعاملة بسموم الافلا مع مستخلص قشور الرمان 2% ولمدة 21 يوماً تغييرات مرضية نسيجية طفيفة تمثلت بالاستنزاف للخلايا المفاوية في الجريبات اللمفية مع حدوث الخرب وفرط تنسج الخلايا الظهارية المبطننة

للقشرة الشكل (33)، وكانت هذه الافات المرضية النسجية نفسها متمثلة بشدة اقل في مجموعة الافراخ المعاملة بمستخلص قشور الرمان.

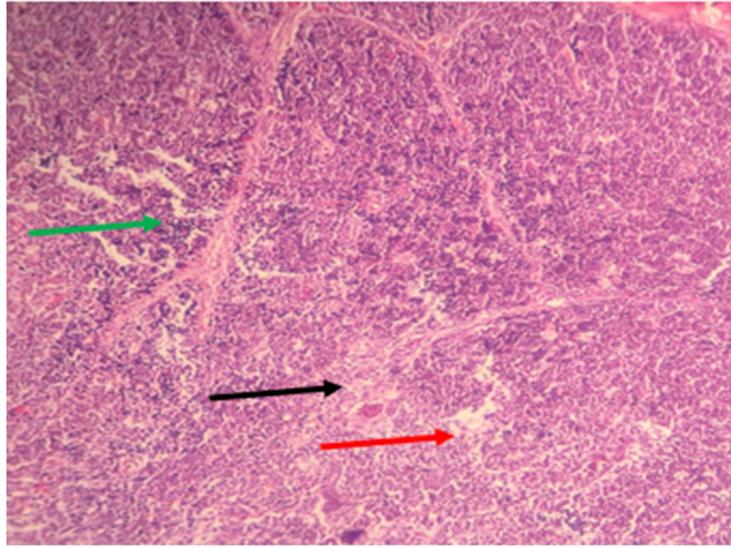


الشكل (33) مقطع نسجي لغدة فابريشيا للأفراخ المعاملة بسموم الافلا تركيز 70 جزءاً بالمليون مع قشور الرمان 2% ولمدة 21 يوماً" يظهر فيه الاستنزاف البسيط للخلايا اللمفاوية (السهم الأسود) والخزب (السهم الأحمر) وفرط تنسج لخلايا القشرة (السهم الأخضر) X10 الملون الايوسين والهيما توكسلين

وعند اجراء الفحص المجهرى لغدة التوتة في مجموعة الافراخ المعاملة بسموم الافلا فقد لوحظ تحطم لقشرة الغدة مع احتقان الاوعية الدموية كما لوحظ الاستنزاف الشديد في الخلايا اللمفاوية في لب الجريبات اللمفية مع حدوث الخزب، الشكل (34, 35).



الشكل (34) مقطع نسجي لغدة التوتة للأفراخ المعاملة بسموم الافلا تركيز 70 جزءاً بالمليون ولمدة 21 يوماً" يظهر فيه تحطم قشرة الغدة (السهم الأسود) الملون الايوسين والهيما توكسلين.



الشكل (35) مقطع نسجي لغدة التوتة للأفراخ المعاملة بسموم الافلا تركيز 70 جزءاً بالمليون مع قشور الرمان 2% جزء بالمليون ولمدة 21 يوماً" يظهر فيه استنزاف للخلايا اللمفاوية (السهم الأسود) ارتشاح للخلايا الالتهابية (السهم الأخضر) الخبز (السهم الأحمر) x10, الملون الايوسين والهيماتوكسلين.



الفصل الخامس
المناقشة
Discussion



الفصل الخامس

Discussion

5- المناقشة

I-5 المحور الأول تشخيص وتوصيف جسيمات الفضة النانوية

1-I-5 التغير اللوني للمحلول

استخدم المحلول المائي لمستخلص قشور الرمان في تحضير نترات الفضة النانوية وذلك للاستفادة من مركباته من الفينولات والقلويدات والمجاميع الفعالة الأخرى والتي تعمل كعوامل استقرار وتغطية واختزال لايون الفضة Ag^+ الى Ag^0 وعند درجة حرارة (60-70)م°. وتم الحصول من خلال هذه الدراسة على $AgNO_3$ -NPs والتي تم تشخيصها كخطوة اولى عن طريق تغير اللون للمحلول من الاصفر الفاتح الى البرتقالي و ثم البني الداكن، وقد اشار الباحثون (Salari *et al.*, 2018, Al-Daami, 2018) الى ان هذا التغير في اللون ماهو الا مؤشر اولى لتكوين الجسيمات النانوية، وتطابقت هذه النتائج هذه الدراسة مع ما اشار اليه الباحث (Al-Othman *et al.*, 2017).

ان هذا التغير الحاصل في لون مزيج المحلولين (مستخلص قشور الرمان مع نترات الفضة النانوية) يعود الى ظاهرة كيميائية تسمى رنين البلازمون السطحي Surface Plasmon Resonance (SPR) وتعد هذه الظاهرة من مميزات المعادن وأيضا دليل لوصول قطر جسيمات هذه المعادن الى مقياس النانوميتر (Vasil'kov *et al.*, 2018).

2-I-5 التشخيص بتقنية فحص طيف الاشعة فوق البنفسجية

اظهرت نتائج هذه الدراسة مقدرة مستخلص قشور الرمان على تكوين الجسيمات النانوية وذلك من خلال استخدام تقنية فحص طيف الاشعة فوق البنفسجية وضمن المدى (200-800) نانو متر وكما موضح في الشكل (7) وتعتمد هذه الطريقة على تهيج اهتزازات البلازمون (الالكترونون).

لوحظ ان طيف الامتصاص لجسيمات الفضة النانوية بواسطة مستخلص قشور الرمان كان (432) نانومتر، جاءت نتائج هذه الدراسة متوافقة مع ما أشار اليه الباحث Al-Othman وجماعته (2017) والذي اشار الى ان الطول الموجي لجسيمات الفضة النانوية باستخدام مستخلص قشور الرمان قد كان 437 نانومتر.

اشار الباحثون (Demirbas *et al.*, 2016; Tanase *et al.*, 2019) الى ان الاطوال الموجية التي تقع ضمن المدى (500-400) نانومتر تمثل افضل قمم امتصاصية للجسيمات النانوية .

3-I-5 التشخيص بتقنية فحص طيف الاشعة تحت الحمراء

تعد تقنية النانو هي تقنية المستقبل اذا دخلت في مجالات وتطبيقات عديدة واعتمد في تحضيرها على استخدام المستخلصات النباتية للاستفادة من الجسيمات الحيوية الفعالة لهذه المستخلصات Active Biomolecules والتي لها القدرة على احتجاز واختزال ايونات الفضة Ag^{+1} الى Ag° والمحافظة على استقرارها ومنع تجمعها.

ان ظهور الحزمة عند 597 سم⁻¹ تعود الى الارتباط ما بين جسيمات الفضة النانوية مع الاوكسجين من مجموعة الهيدروكسيل (Kumar *et al.*, 2015 and Wan Mat khalir *et al.*, 2020).

ان للأحماض الامينية والبيبتيدات دورا "مهما" في تغليف Coating الجسيمات النانوية وبالتالي تمنع تجمعها مع بعضها agglomeration وتجعلها اكثر استقرارا" (Abd El-Aziz, 2014; Ovais *et al.*, 2016)

4-I-5 تشخيص استقراريه جسيمات الفضة النانوية باستخدام جهاز التشتت الضوئي الديناميكي

يعد مستخلص قشور الرمان واحد من اهم المصادر والبدائل الطبيعية في تقنية الصناعة الخضراء وذلك لما يحتويه من مركبات فعالة فانه يعطي استقراريه للجسيمات النانوية, وقد كانت استقراريه الفضة النانوية المحضرة في هذه الدراسة (-29mv) , وقد ذكر الباحث Saad وجماعته (2021) ان استقراريه جسيمات الفضة النانوية والمصنعة بواسطة قشور الرمان كانت (-21.5mv) , والمصنعة بواسطة مستخلص اوراق الزيتون (-17.78,-20.95) mv (Halob *et al.*, 2020) والمصنعة باستخدام مستخلص الكركم (-33.22mv) (AL-zubaidi *et al.*, 2021).

ان هذا الاختلاف في استقراريه جسيمات الفضة النانوية قد يعود الى نوع المصدر المستخدم في الصناعة الخضراء ومستخلصه فيما اذا كان كحوليا" او مائيا".

وبصورة عامة فقد اشار الباحث (González-Ballesteros *et al.*, 2017) الى ان استقرارية جسيمات الفضة النانوية تتراوح ما بين (+30 و-30) mv .

5-I-5 التشخيص بالمجهر الالكتروني الماسح

تستخدم تقنية المجهر الماسح لتحديد حجم جسيمات الفضة النانوية والمحضرة بطريقة الاختزال بالاعتماد على المجاميع الفعالة لمستخلص قشور الرمان ، وقد ظهر من خلال هذه الدراسة ان معدل حجم الجسيمات النانوية قد بلغ 40.5 نانومتر، تطابقت نتائج الفحص المجهرية الالكترونية الماسح مع نتائج الباحث Al-Othman وجماعته (2017) اذ أشاروا الى ان حجم جسيمات نترات الفضة النانوية والمحضرة بواسطة مستخلص قشور الرمان قد تراوح ما بين 50-5 نانومتر.

اثبتت نتائج هذه الدراسة ان حجم جسيمات الفضة النانوية يقع ضمن المدى الفعال لحجم الفضة النانوية وليست ضمن الجسيمات الكمية (Quantum particles) والتي يتراوح حجمها ما بين (1-15) نانومتر والتي لا يفضل استخدامها بالتطبيقات الحيوية لما تسببه من اذى ومشاكل بيولوجية (Salih *et al.*, 2019).

II-5 المحور الثاني التقييم المختبري للفضة النانوية ومستخلص قشور الرمان كمتبطن للفطريات

1-II-5 تشخيص وتوصيف مستعمرة وخيوط عفن الرشاشيات

ان من اهم الطرائق لتشخيص المسبب المرضي لعفن الرشاشيات هو التوصيف الشكلي العياني للمستعمرة والمجهرية للخيوط الفطرية، ولذا فانه بعد ان تم تنقية العترة Purification وعزلها عن العترة الملوثة تمت زراعتها على وسط PDA وقد كانت نتائج الوصف الشكلي للمستعمرة والموضحة في الشكل (A-10) مطابقة لنتائج الباحث (Thathana *et al.*, 2017) والذي اشار الى الشكل المخملي لمستعمرات *A.flavus* على وسط PDA وما يميزها اللون الاخضر المصفر والمحاطة باللون الابيض.

اما بالنسبة للمواصفات المجهرية لخيوط *A.flavus* والتي تميزت بكونها مقسمة branched والملمس الخشن للـ Conidiophores جاءت هذه النتائج متطابقة مع ما اشار اليه الباحث (Okayo *et al.*, 2020).

5-II-2 قابلية جسيمات الفضة النانوية ومستخلص قشور الرمان كمثبط للفطريات

يعد مستخلص قشور الرمان كبديل بسيطة وصديقة للبيئة eco-friendly ومهما" في الصناعة الخضراء لتصنيع الجسيمات النانوية ومنها نترات الفضة النانوية والتي تعد احد اهم مضادات الجراثيم ومضادات الاكسدة (Saad et al., 2021).

ان للمركبات الفينولية والتي هي احدى مكونات قشور الرمان دورا" مهما" في تحطيم جدار الاحياء المجهرية وتحلل البروتينات المكونة للجدار وتتداخل مع الانزيمات مما يؤدي الى موت الاحياء الدقيقة فقد اشار الباحث (Patel et al., 2017) الى دور مستخلص قشور الرمان كمثبط للفطر *Candida spp.*

وقد لوحظ من خلال نتائج هذه الدراسة قابلية نترات الفضة النانوية بواسطة مستخلص قشور الرمان كمثبط للفطر *A.flavus* وكما موضح في الشكل (12) ، وقد اشار الباحث (AL-zubaidi et al., 2021) الى قابلية نترات الفضة النانوية المصنعة بواسطة مستخلص الكركم كمضاد لعفن الرشاشيات ان واحدة من اليات الصناعة الخضراء لنترات الفضة النانوية هي تحطيم اجهزة النقل *disrupted transport systems* مثل تدفق الايونات *ions efflux* وبالتالي تؤثر على العمليات الخلوية كالأبيض والتنفس للأحياء المجهرية فضلا الى قابلية الجسيمات النانوية على اختزال جدار النواة والارتباط مع القواعد النيوكليوتيدية للـ DNA وهذا يؤدي الى عدم تفعيل *inactivation* التعبير الجيني لوحداث الرايوسوم والمهمة لتصنيع البروتينات وبالتالي سيكون هناك خلل في الانزيمات والبروتينات المهمة لانتاج الطاقة مما يسبب تثبيط لفعالية الاحياء المجهرية.(Grzegorzcyk et al., 2007).

5-II-3 الكشف الكمي لسُموم الافلا

لوحظ من خلال هذه الدراسة نمو عذلة *A.flavus* على وسط الرز وتغير لونه من الابيض الى الاخضر ثم اكتسابه اللون الداكن بعد مرور أسبوع من حقن العترة وتنميتها على وسط الرز، وتطابقت هذه النتيجة مع ما أشارا اليه الباحث (AL-Dabbagh, 2019) وقد قدرت كمية السم المفرزة على وسط الرز بواسطة تقنية الامتصاص المناعي المرتبط بالأنزيم، والتي كانت (0.248) جزء بالمليون .

ان مبدأ هذه التقنية يعتمد على التنافس بين سموم الافلا في طبق الفحص مع سموم الافلا الحرة في العينات والمحاليل القياسية.

III-5 المحور الثالث التأثير التداخلي للفضة النانوية ومستخلص قشور الرمان مع التأثيرات السمية للأفلا في افراخ فروج اللحم

1-III-5 التقدير الكمي لسموم الافلا في علائق التجربة

ان الإضافات العلفية طبيعية المنشأ كالنباتات الطبية تعد واحدة من اهم مضادات الفطريات في علائق الحيوانات وبالتالي تقلل انتاج السموم الفطرية وتمنع تعرض الكائن الحي للابواغ واحداث الأذى التنفسي، تحتوي النباتات ومستخلصاتها على مركبات لها خاصية الادمصاص وبالتالي ستقلل من تركيز السموم في العلائق او تمنع امتصاصها من الجهاز الهضمي المعوي (El Moghazy *et al.*, 2003).

لوحظ من هذه الدراسة ان استخدام قشور الرمان وبنسبة 2% قد أدى الى تثبيط نمو عفن الرشاشيات في طبق الزرع وكما موضح في الشكل (14) كما لوحظ ان اقل تركيز لسموم الافلا كان في عليقة الافراخ المعاملة بمستخلص قشور الرمان مقارنة مع بقية المجاميع وهذه النتيجة توافقت مع مذكره الباحث Abdelazim واخرون (2018) من دور قشور الرمان في تثبيط نمو عفن الرشاشيات وقد أشار الباحث (Abo Hager *et al.*, 2009) ان إضافة قشور الرمان وبنسبة 15% قد أدت الى انخفاض معنوي في نمو عفن الرشاشيات وقلة في تركيز السموم وبنسبة 98.8%.

تمتاز قشور الرمان باحتوائها على نسبة عالية من مركب الدباغ 9.33% ومركبات الفينول المتعددة والتي لها تأثير سمي على الفطريات فضلا عن تأثيرها كمواد قابضة astringent agent والتي تمتص من قبل الخلايا الفطرية وبالتالي تثبط نموها (Laurylene *et al.*, 2006) وقد يكون للتجاذب الفيزيائي ما بين الشحنت السالبة لمركبات قشور الرمان والشحنت الموجبة لابواغ الفطريات دور مهم في تثبط نمو الفطريات ومن ثم قلة افراز السموم الفطرية.

وقد كان لمعاملة عليقة افراخ فروج اللحم في هذه الدراسة بالفضة النانوية دور ملحوظ في الانخفاض المعنوي لتركيز سموم الافلا عند مقارنتها مع معدل تركيز السموم في العليقة الثالثة، وتوافقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة الباحث (Zhao *et al.*, 2017) والذي أشار الى قابلية الفضة النانوية على تثبيط نمو عفن الرشاشيات وقلة انتاج سموم الافلا، وقد أشار الباحث الى قابلية الفضة النانوية كمثبط للفطريات في احداث الاجهاد التاكسدي وانتاج

جذر الاوكسجين الفعال (O_2^-) ثم تغيير في شكل ووظيفة الخيوط الفطرية ، او قد يكون للمواد الفعالة والتي تدخل في تصنيع الفضة النانوية بطريقة الصناعة الخضراء أهمية في ادمصاص سموم الافلا وقلة امتصاص وسرعة طرحها من الجهاز الهضمي المعوي.

5-III-2-العلامات السريرية ومعايير النمو في افراخ فروج اللحم

بينت النتائج ان اضافة سموم الافلا بتركيز 70 نانو غرام الى عليقة افراخ فروج اللحم ولمدة 21يوما" ادت الى ظهور علامات سريرية تمثلت بالخمول ونفوش الريش والضعف العام , اتفقت هذه النتائج مع ما اشار اليه الباحثون (Hussain *et al.*, 2008) .

ولوحظ ايضا انخفاض في معايير نمو الافراخ المعاملة بسموم الافلا وهذا ما اشار اليه الباحث Nabi وجماعته (2018) ان معاملة فروج اللحم بسموم الافلا ولمدة 42 يوما" تؤدي الى انخفاض في كل من معدل الوزن واستهلاك العلف والزيادة الوزنية.

ان انخفاض معدل الوزن نتيجة لقلة استهلاك العلف وبالتالي حدوث انخفاض في الزيادة الوزنية الكلية يعود الى فقدان الشهية نتيجة للتسمم بالافلا والذي يوتر على عملية تصنيع البروتين وتنشيط العمليات الايضية وقلة امتصاص المواد الغذائية واضطراب في افراز ونشاط الانزيمات الهاضمة كأنزيم اللايبيز Lipases enzyme والاماليز Amylase والترسين Trypsin (Safameher, 2008)، وبالتالي فان هذه الاضطرابات الفسلجية الايضية والتي تؤثر على معايير النمو وظهور علامات سريرية وتغيرات سلوكية على الافراخ . اما بالنسبة لأفراخ المجموعة الخامسة فقد اظهرت تفوقا" في معايير النمو عن افراخ المجموعة الثالثة وتطابقت هذه النتيجة مع نتائج الباحث Kumar وجماعته (2020) والذي اشار الى ان اعطاء افراخ فروج اللحم الفضة النانوية عن طريق ماء الشرب وبتركيز 50جزءا" بالمليون قد تؤدي الى تحسن في معايير النمو، وقد اشار الباحث (Ahmadi, 2009) الى اهمية الفضة النانوية في تحسين معايير النمو عند اضافتها لعلاف فروج اللحم بجرعة (300-900) جزء بالمليون.

تستخدم الفضة النانوية كمثبط للجراثيم اذ تضاف الى ماء الشرب او علائف الحيوانات وتؤدي الى تثبيط وتقليل الحمل الجرثومي كالسالمونيلا والاشريشيا القولونية وذكر الباحث (Anwar, 2019) عدم تأثير الجراثيم المعوية كالجراثيم اللبنية Bacillus بنترات الفضة النانوية وهذا يساعد على تحسين عملية امتصاص الامعاء للمواد الغذائية وبالتالي تحسن معايير النمو فضلا عن قابليتها على تحفيز وتنشيط انزيمات الجهاز الهضمي (Andi *et al.*, 2011).

وقد سجل الباحث (Al-Sultan *et al.*, 2022) نتائج دراسة بان اضافة نترات الفضة النانوية الى علائف فروج اللحم لها دور في تثبيط *Caecal lactose* والجراثيم المعوية وزيادة اعداد الجراثيم اللبينية.

ان دور الفضة النانوية في زيادة فعالية الجهاز الهضمي قد يكون لها دور في زيادة طرح سموم الافلا وعدم تراكمها في الجسم .

ومن جانب اخر فقد اشار الباحث Asghar وجماعته (2020) الى قابلية المواد النانوية المصنعة بمستخلصات النباتات دور مهم في عملية امتصاص وازالة سموم الافلا من علائف الحيوانات وبالتالي سيلاحظ تحسن في صحة ونمو الحيوانات ومنها الدواجن.

تعد قشور الرمان كأحدى الاضافات العلمية المهمة والمستخدمه في صناعة دواجن لما تحتويه من مركبات حيوية ذات تأثير علاجي ضد بعض الامراض (Arendse *et al.*, 2017)، وقد استخدم مستخلص قشور الرمان كأحد الطرق العلاجية البديلة لمرض SARS-2 فقد اشار الباحثون الى إمكانية استعمال مستخلص قشور الرمان كمضاد حيوي ضد مسبب الجائحة COVI-19 او مثبط ارتباط الفايروس بالمستقبل Angiotensi – Conversing Enzyme (ACE2) (Tito *et al.*, 2021)، فضلا عن كونه محفز مناعي ومحسن للنمو. لوحظ من خلال هذه الدراسة انخفاض في معايير نمو الافراخ المعاملة بقشور الرمان (2%) عند مجموعة السيطرة وخلال اسابيع الثلاث، تطابقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج الباحث (Ghasemi-Sadabadi *et al.*, 2022) والذي اشار الى انخفاض معدل معايير النمو في الافراخ المغذة على عليقة مضاف اليها 8% من مستخلص قشور الرمان .

ان احتواء مستخلص قشور الرمان على نسبة عالية من مادة الدباغ Tannin والالياف الخام قد تؤثر على معدل حركة الامعاء ويقلل من عملية امتصاص المواد الغذائية مما يؤثر على معدل النمو فضلا عن تأثيره الضار على توازن النيتروجين (Marzo *et al.*, 2002; Ghasemi-Sadabadi *et al.*, 2021).

وقد اشار الباحث (Ortiz *et al.*, 1994) الى التأثير التداخلي لمجموعة الهيدروكسيل في مركب الفينول المتعدد مع مجموعة الكربونيل في البروتين التي تؤدي الى قلة معدل الهضم، فضلا عن الدور المثبط للدباغ على انزيمات الهضم كالتربسين والامايليز والانزيم المحلل للدهون Lipase والمفرز من البنكرياس وبالتالي فإن قلة انزيم اللايباز يقلل من معدل هضم وامتصاص الدهون مما يؤثر على الوزن النهائي (Lei *et al.*, 2007).

وبالتالي فإن دور الدباغ بتقليل معدل الهضم يؤدي الى تغيير في شكل الامعاء العضو الرئيس عن الهضم والامتصاص فيؤدي الى قلة ارتفاع الزغابات وبالتالي قلة المساحة السطحية للهضم والامتصاص (Abbas *et al.*, 2017).

وقد لوحظ وجود تحسن في بعض معايير النمو في مجموعة الافراخ التي تمت تغذيتها على عليقة ملوثة بسموم الافلا ومضاف لها قشور الرمان (2%)، فقد لوحظ من الجدول (7) تحسن في وزن الافراخ ومن الجدول (8) تحسن في الزيادة الوزنية لأفراخ هذه المجموعة مقارنة مع مجموعة الافراخ المعاملة بسموم الافلا وعند الاسبوعين الثاني والثالث. ان هذا التحسن في معايير النمو لأفراخ المجموعة المعاملة بسموم الافلا مع قشور الرمان قد يعود الى الية عمل مكونات قشور الرمان كمتشط لنمو الفطريات ومضاد للسموم الفطرية .

فقد اشار الباحث Rongai وجماعته (2018) الى قابلية المستخلص النباتي لتثبيط مسار التصنيع الحيوي ايركوسستيرول ergosterol biosynthesis والمهم جدا لنمو خيوط *A.flavus* .

وتعد مركبات الفينول المتعددة من اهم المركبات الحيوية المضادة للفطريات اذ ترتبط مع البروتينات المهمة لاستقراره اغشية الخلايا الفطرية وبالتالي تؤثر على نضوجها وموتها, أو قد يكون لمستخلص قشور الرمان دور في تقليل قيمة الاس الهيدروجيني حول الغشاء الخلوي للخلايا الفطرية وبالتالي يؤدي الى خلل في نضوحيه الخلايا (Rongai *et al.*, 2018; Singh *et al.*, 2019).

وقد ذكر الباحث Dey وجماعته (2012) الى التفاعل ما بين مركبات الفينول ومجموعة هيدروكسيل الكبريت Sulfa hydroxyl group والتي تؤدي الى تثبيط الانزيمات الممهدة لنمو الفطريات ومن ثم التصويم للأحياء المجهرية microbial starvation . وقد اشار الباحث (Sudharsan *et al.*, 2019) الى دور مستخلص قشور الرمان كمتشط للأنزيمات التي تدخل في تصنيع سموم الافلا .

5-III-3 وزن الاعضاء الداخلية

يعد الكبد احد اهم الاعضاء في الجسم للعمليات الايضية وازالة السموم وقد لوحظ من هذه الدراسة بان معدل مؤشر وزن الكبد في مجموعة الافراخ المعاملة بسموم الافلا قد كان

منخفضا معنويا عن مجموعة السيطرة واختلف حسابيا عن معدل مؤشر الكبد في افراخ المجموعة الرابعة والخامسة اللذين اختلفا حسابيا فقط عن مجموعة الأولى، لم تطابق نتائج هذه الدراسة مع اغلب نتائج الدراسات السابقة التي اشارت الى حدوث زيادة في معدل مؤشر الكبد (Alqasme, 2011; Solis-Cruz *et al.*, 2019).

وقد اشار الجبوري (2002) الى ان هذه الزيادة الوزنية تأتي عن خلل بتصنيع البروتينات وبالتالي تراكم الدهون على الكبد، أما انخفاض مؤشر الكبد لهذه الدراسة فقد يكون سببه موت وتخر نسيج الكبد وبالتالي فقدان هيكلية الكبد وهذا ما تمت ملاحظته في الفحص المجهرى النسيجي اما بالنسبة لغدة التوتة فلم يلاحظ وجود فروق معنوية و تطابقت مع ما اشار اليه الباحث Solis-Cruz وجماعته(2019).

ان الانخفاض في معدل مؤشر وزن غدة فابريشيا يعود الى استنزاف الخلايا اللمفية في لب وقشرة الغدة وبالتالي صغر حجم الجريبات اللمفاوية وبالتالي توقف دورة الخلايا Cell cycle arrest, وقد يكون لعدم وجود اختلاف في الغدة الزعترية وهو كآلية تعويضية للأذى الحاصل في غدة فابريشيا (Teleb *et al.*, 2004; Hu *et al.*, 2018).

وقد اشار Al-Sadi وجماعته (2000) الى ان الاختلاف في مؤشر وزن الاعضاء الداخلية كزيادة او نقصان قد يعود الى ما يسمى بظاهرة الاستجابة-الجرعة Cause-Effect Phenomenon .

ان عدم وجود الاختلافات الحسابية في معدل مؤشر وزن غدة فابريشيا والكبد للأفراخ المعاملة بالافلا مع الفضة النانوية وافراخ المجموعة المعاملة بسموم الافلا و قشور الرمان قد يعود الى تأثير سموم الافلا وبقاء جزء منها في العليقة على الرغم من قابلية الفضة النانوية لادمصاص سموم الافلا، وهذه النتيجة تطابقت مع نتائج تركيز سموم الافلا في العليقة لهذه الدراسة. ولهذا يلاحظ وجود تحسن بسيط وغير معنوي في هاتين المجموعتين عن مجموعة السيطرة وبقية المجاميع ولما لقشور الرمان من اهمية حيوية كمضاد لنمو الفطريات ولسموم الافلا (Ismail *et al.*, 2021).

5-III-4 المعايير الكيمو حيوية والمناعية والالبومين

ادت معاملة الافراخ بسموم الافلا 70 جزءاً" بالمليون ولمدة ثلاث اسابيع الى حدوث ارتفاع في معدل نشاط انزيمي AST و ALT وارتفاع معدل نشاط الكرياتينين والذي كان (280) مع ارتفاع معدل تركيز الدهون الثلاثية، تطابقت هذه النتائج مع نتائج دراسة الباحثين (Donmez & keskin, 2008; Verma *et al.*, 2012; Rathod *et al.*, 2017) ان زيادة نضوحية الغشاء الخلوي تؤدي الى زيادة تحرر مكونات الخلية وبالتالي ارتفاع مستوى الانزيمات في مصل دم الافراخ المعاملة بسموم الافلا و زيادة نشاط الانزيمات الحالة Lysosomes enzyme والتي بدورها تعمل على التحلل الذاتي للخلايا .

ان من اهم التأثيرات النسجية لسموم الافلا هو ما تسببه من اذى مرضي للكلى nephropathy وبالتالي فقدان وظيفة طرح النواتج الايضية كالكرياتينين وارتفاع معدل نشاطه في مصل الدم (Elarouss *et al.*, 2008) .

اثبتت نتائج التحليل الاحصائي لهذه الدراسة تحسناً معنوياً لمعدل فعالية الانزيمات لوظائف الكبد والكلى وتفوق معنوي في مجموعة الافراخ المعاملة بسموم الافلا والفضة النانوية ولمدة 21 يوماً"، تطابقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة الباحث (Ognik *et al.*, 2016) الذي اشار الى ان معاملة افراخ فروج اللحم بنترات الفضة النانوية ادت الى انخفاض معدل الأنزيمين ALT و AST وايضا الكرياتينين .

ان الاذى الحاصل في نسيج الكبد يؤدي الى خلل في تصنيع البروتينات والتي لها دور بالارتباط مع الدهون لتكوين مركب بروتيني دهني Lipoprotein، وبما ان الافلاتوكسين تؤدي الى قلة تصنيع البروتين وايض الكربوهيدرات والدهون فان هذا يؤدي الى ارتفاع مستوى الدهون في مصل الدم (Basmacioglu *et al.*, 2005) وهذا يعطي تفسير لانخفاض معدل البروتين الكلي والالبومين في هذه الدراسة والمعاملة بسموم الافلا ولمدة 21 يوماً" وتطابقت هذه النتائج مع ما اشار اليه الباحث (Donmez & Keskin, 2008; Rathod *et al.*, 2017)

ان الالية السمية لل AF هي تثبيط تصنيع البروتين من خلال التثبيط التناسقي Competitive inhibition لتصنيع Phenylalanine t-RNA مع Phenylalanine والذي له دور بتصنيع البروتينات وقد يعود انخفاض معدل البروتين الى ما لسموم الافلا من تثبيط للكلوبولينات المناعية (IgI, IgM, IgG) نتيجة التأثير السمي المرضي على غدة

فابريشيا واضطراب وظيفي للطحال والكبد مع وظيفة الخلايا اللمفية

(Richard *et al.*, 1973; Hashem and Mohamed *et al.*, 2009) T, B

اشار الباحثان Wild و Turner (2001) الى ان اهم المواد الحيوية للتأثيرات السمية

لـ AF هو مستوى الالبومين في مصل الدم ، اذ يسبب حدوث طفرات وراثية AF-Albumin adduct, اذ ان لسموم الافلا خاصية اختيارية للقواعد النيوكليودية الكوانين, guanine او السايوتوسين Cytosine عند القاعدة (5) فتحول الارتباط الى كوانين -ثايوسين G→T, ان عمر النصف للألبومين في الدم هو 20 يوم لذلك يستخدم كمؤثر حيوي لحالات التسمم المزمنة بالافلاتوكسين ما بين 1-3 شهر (Montesano *et al.*, 1997) .

تعد الفضة النانوية من المواد الفعالة المضادة للفطريات والتي تثبط نمو الفطريات وبالتالي تثبط انتاج سموم الافلا (El-Desouky and Ammar, 2016)، فضلا عن قابلية المواد النانوية على امتصاص سموم الافلا اما بسبب المساحة السطحية الكبيرة للمواد النانوية والتجاذب بين الشحنات المختلفة او قد يكون للمواد الفعالة في المستخلصات النباتية والتي تدخل في تصنيع المواد النانوية دور مهم في التفاعل مع سموم الافلا والذي تصنف من السموم عالية القطبية High Polar (Stroka *et al.*, 2016).

او دور هذه المركبات الفعالة كمضادات للأكسدة او انها تعد مواد تنافسية لسموم الافلا اذ ترتبط بالمواقع الفعالة للخلايا المغذية Feeder cells وبالتالي تمنع سموم الافلا من الارتباط بالوحدات الاساسية Substrate في الغذاء .

وهذا يعطي تفسيراً " لتحسن معنوي في المعايير الكيمو حيوية في مصل دم افراخ المجموعة المعاملة بسموم الافلا مع مستخلص قشور الرمان، فضلا عن احتواء قشور الرمان على نسبة عالية من الحامض الاميني اللينولييك Linoleic acid والذي يعد مضاد قوي للفطريات لكونه وحدة اساسية في مسار تصنيع trihydroxy oxylipins والذي يؤثر على نمو الفطريات (Bouchra *et al.*, 2003).

ولهذا فان الافراخ ستكون معرضة لتراكيز قليلة من سموم الافلا اما بسبب تثبيط نمو الفطر او سبب امتصاص السموم الفطرية وبالتالي سيؤثر على تركيبها الكيميائي وسيكون امتصاصها من الجهاز الهضمي بمعدل اقل او سيتم طرحها خارج الجسم.

وقد لوحظ من الجدول (12) تفوق معنوي ($P \leq 0.05$) للمعايير المناعية والالبومين في مصل دم الافراخ المعاملة بسموم الافلا مع الفضة النانوية, بالإضافة لما ذكر سابقا من قابلية الفضة النانوية لاد مصاص سموم الافلا وهذا له دور بقلة تعرض فروج اللحم لسموم الافلا، ولما لها من دور حيوي في تثبيط وزيادة الهضم والايض وبالتالي يؤثر على معدل البروتينات

في الجسم وقد اشار الباحث Sharma وجماعته (2017) الى قابلية المواد النانوية على تحفيز انتاج الخلايا اللمفية نوع B وزيادة معدل الكلوبولينات المناعية . اما بالنسبة لانخفاض هذه المعايير في مصل دم الافراخ المعاملة بمستخلص قشور الرمان مع الافلا فبالإضافة لما ذكر سابقا من الالية السمية للافلا على معدل ايض البروتينات والمعايير المناعية فقد يعود السبب لما ذكره الباحث (Ghasemi-Sadabadi *et al.*, 2021) والذي اشار الى انخفاض معدل البروتين الكلي الكلوبولينات المناعية في مصل دم الافراخ المعاملة بمستخلص قشور الرمان بنسبة 8% وقد يعود السبب الى احتواء قشور الرمان على نسبة عالية من الالياف الخام ومادة الدباغ واللثان تؤثران بشكل رئيسي على عملية الهضم والامتصاص.

5-III-5 التغيرات المرضية النسجية

ان سموم الافلا هي من اخطر السموم الفطرية التي تلوث اعلاف الدواجن والتي عند تناولها تؤدي الى حالات مرضية وعلى الرغم من ان الكبد هو العضو الاساس للإصابة بسموم الافلا الى انها قد تتجمع في خلايا وانسجة اعضاء الجسم الاخرى وكنتيجة لمساره الايضي المرضي ينتج عنه مواد ايضية ثانوية ترتبط مع المكونات الخلوية macro molecular فيؤثر على الـ DNA و RNA وتصنيع البروتين وتنشيط المؤشرات ما قبل الموت المبرمج Pro-apoptotic signals وأيضا يؤدي الى خلل بنضوحيه الغشاء الخلوي (Jha *et al.*, 2012) مما يؤدي الى خلل وظيفي وفسلجي للأعضاء الحيوية وتغيرات مرضية نسيجية.

لوحظ من هذه الدراسة الى ان تعرض الافراخ لسموم الافلا وبتركيز (70) جزءا بالمليون ولمدة 21 يوما" قد ادى الى حدوث تغيرات مرضية نسجيه في الكبد والكلى، فقد تمثلت الأفات المرضية النسجية بتكون الخثرة في الوريد المركزي البابي واحتقان الاوعية الدموية مع تنخر جدران القناة الصفراوية مع حدوث التنخر وتكون الخبز وكان تأثير سموم الافلا في الكلية بشكل واضح اذ ادى الى تنخر النبيبات الكلوية وتكون الاكياس الكلوية مع النزف الشديد . تطابقت هذه النتائج مع ما ذكره الباحثون Bakeer وجماعته 2013 الذين أشاروا الى التغيرات المرضية النسيجية في كبد وكلية افراخ فروج اللحم والمعرضة لسموم الافلا بتركيز (2) جزء بالمليون، كما اشار الباحث (Ibrahim,2013) الى ان تعرض طيور السمان لسموم الافلا وبتركيز (5) جزء بالمليون ولمدة 42 يوما" ادى الى حدوث التنكس الفجوي والتنخر الشديد في

كبد الطيور، وتوافقت هذه الدراسة مع نتائج الباحث (Ashry *et al.*, 2022_{a,b}) الذي اشار الى حدوث الاذى النسيجي في كبد وكلية فروج اللحم المعرضة للتسمم بالافلا . ان الالية السمية للافلا توكسين في احداث الاذى النسيجي هي قابلية هذه السموم لأكسدة الدهون Lipid Peroxidation وتحرير جذور الأوكسجين الحرة واحداث الاجهاد التأكسدي مما يؤثر على نضوحيه الغشاء الخلوي وتحطم الجزيئات الخلوية كالدون والبروتينات وال DNA مما يؤدي الى التغيرات التنكسية نتيجة خلل بتنظيم الايونات اذ تنحبس ايونات الصوديوم وتطرح ايونات البوتاسيوم وكنتيجة لاحتباس ايون الكالسيوم داخل الخلية يحدث خلل بوظيفة بيوت الطاقة مايتوكوندريا وقلة بإنتاج انزيم الادينوسين ثلاثي الفوسفيت Adenosine Triphosphate ATP , ومن ثم يعتمد على تحلل الكلايوجين glycogenolysis في التنفس الخلوي وعندها يحول الاس الهيدروجيني للخلية الى الاس الحامضي وهذا يتداخل مع الية العمل ومكونات الخلية وعند استمرار التعرض للأذى فإنه سيحدث التنخر او الموت المبرمج للخلية .

ان اهم الآفات المرضية النسيجية الواصمة للتسمم بالافلا هي فرط تنسج الظهارة المبطننة للقناة الصفراوية نتيجة التأثير المباشر لسموم الافلا على جدار القناة الصفراوية او بسبب زيادة تركيز البروستوكلاندين Prostaglandin اثناء اكسدة الدهون (Hashem and Mohamed, 2009).

وبالنسبة للأعضاء اللمفية فقد لوحظ من هذه الدراسة حدوث استنزاف للخلايا اللمفية في كل من الغدتين فابريشيا والتوتة وتخنن في الحويجزات وقشرة غدة فابريشيا مع التنكس الفجوي والاحتقان والخزب وتحطم قشرة غدة التوتة، تطابقت هذه التغيرات المرضية النسيجية مع نتائج الباحثين (Bakeer *et al.*, 2013; Kurniasih and Prakoso, 2019).

تتراكم سموم الافلا في خلايا الاعضاء اللمفية كغدة فابريشيا و غدة التوتة فضلا عن الكبد وتؤدي الى اذى خلوي (Peng *et al.*, 2015).

اظهرت نتائج الفحص المجهرى النسيجي لأعضاء الافراخ المعاملة بسموم الافلا مع الفضة النانوية افات مرضية اقل شدة مقارنة مع الآفات المرضية النسيجية في اعضاء الافراخ المعاملة بسموم الافلا، وقد اظهر التحليل الاحصائي عند استخدام ال-ISI لتحديد معنوية الافات المرضية النسيجية في اكباف فروج اللحم وحسب المعاملات المختلفة بان مجموعة الافراخ المعاملة بسموم الافلا كانت اكثر معنوية ($P \leq 0.05$) مقارنة مع بقية المجاميع وتطابقت هذه النتيجة مع ما أشار اليه الباحث (Domingues *et al.*, 2021)، وقد أدى إضافة الفضة النانوية

الى عليقة الافراخ المعاملة بسموم الافلا الى تحسن وانخفاض معنوي ($P \geq 0.05$) في شدة الافات المرضية النسجية في الكبد.

وقد يعود السبب الى قابلية الفضة النانوية على ادمصاص سموم الافلا وبالتالي تعرض الافراخ لتراكيز قليلة من السموم الفطرية او قد يعود سبب حدوث تغيرات مرضية نتيجة لتأثير الفضة النانوية والتي لها القدرة لاختراق خلايا وانسجة الجسم (Wijnhoven *et al.*, 2009). وقد كان لسموم لاستخدام قشور الرمان تأثير تضاد لسموم الافلا اذ كانت الآفات المرضية النسجية اقل شدة مقارنة مع نتائج الفحص المجهرى النسجي لأفراخ المجموعة المعاملة بعيدسموم الافلا,

اشار الباحث Sadhasivam وجماعته (2019) الى قابلية مستخلص قشور الرمان لتثبيط انتاج سموم الافلا بنسبة 97% وذلك من خلال قابلية المستخلص قشور الرمان على التداخل مع ايركوسستيرول Ergo sterol والذي هو مكون دهني اساسي في غشاء الفطر عند حدوث اي خلل في وظيفته الحيوية يحدث خلل بنضوحيه جدار الفطريات ومنها *A.flavus* وبالتالي موتها.

فضلا عن التأثير غير المباشر على سموم الافلا وذلك من خلال تأثير مكونات قشور الرمان على بعض الانزيمات المهمة في تصنيع السموم الفطرية، فضلا عن قابلية مستخلص قشور الرمان على تغيير التعبير الجيني المسؤول عن انتاج سموم الافلا. (Wang *et al.*, 2018).

وهناك نظرية اخرى لألية عمل مستخلص قشور الرمان كمضاد للفطريات من خلال تأثير مكونات المستخلص على انسجة الكائن الحي المعرض لسموم الافلا, اذ تعد مركبات الفينول المتعددة والفلافونيدات والدباغ من اهم المركبات الفعالة كمضادة للأكسدة والتي تعمل على ازالة جذور الاوكسجين الحرة (Sorrenti *etal*,2019).



الاستنتاجات والتوصيات

Conclusion and Recommendation



الفصل السادس

الاستنتاجات والتوصيات

Conclusion

1-6 الاستنتاجات

- 1- نستنتج من هذه الدراسة الى امكانية تصنيع الفضة النانوية وبمعدل حجم 40.5 نانوميتر بواسطة مستخلص قشور الرمان.
- 2- اعطت نتائج التقييم المختبري للفضة النانوية امكانية استخدامها كمثبط للفطريات وبتركيز 150 جزءا بالمليون. .
- 3- تعتبرالفضة النانوية احد مواد الادمصاص لسموم الافلا في العليقة اذ كان لها دور في التقليل من تركيزها.
- 4- ان للفضة النانوية دور وقائي لأنسجة الجسم ضد التأثيرات الضارة لسموم الافلا اذ لوحظ تحسن في الصورة النسجية للاعضاء المختلفة للافراخ المعاملة بفضة النانوية وسموم الافلا.
- 5- انعكس الدور الفعال للفضة النانوية في الانسجة على المعايير الكيموحيوية في المجموعة المعاملة بالفضة والسموم مع مجموعة الافلا والسيطرة اذ لوحظ التحسن المعنوي في كل المعايير الكيموحيوية.
- 6- يمكن ان يعد مستخلص قشور الرمان وبنسبة 2% كمثبط لنمو الفطريات مختبريا
- 7- ان لاضافة مستخلص قشور الرمان على عليقة الدواجن دور مهم كأحد عوامل الادمصاص.

Recommendation

2-6 التوصيات

- 1- استخدام تراكيز مختلفة من نترات الفضة النانوية لتحديد فعاليتها المثبطة والقاتلة.
- 2- قياس تركيز سموم الافلا بعد إضافة الفضة النانوية وبأوقات زمنية مختلفة لتحديد مدى فاعلية الفضة النانوية.
- 3- قياس التركيز التراكمي لسموم الافلا في نسيج الكبد.
- 4- دراسة دور نترات الفضة النانوية على الجهاز المناعي في فروج اللحم.
- 5- دراسة دور نترات الفضة النانوية كمضاد للجراثيم المسببة للأمراض الاكثر شيوعا في الدواجن.
- 6- استخدام تقنية ال HPLC في تحديد تأثير الفضة النانوية على مركب سموم الافلا في عليقة الدواجن.
- 7- استخدام مستخلصات نباتية اخرى في الصناعة الخضراء ودراسة تأثيراتها المرضية على الحيوانات المختبرية.



المصادر

References



المصادر

المصادر العربية:

الجبوري، كركز محمد ثلج (2002). تأثير سموم الافلا والفيومونيسين في بعض المعايير الحيوية لافراخ الدجاج النامية ودور بنتونايت الصوديوم المنشط من الحد من سميتها. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، العراق.

الساعدي، عباس خماس (2020). النانوتكنولوجيا. الطبعة الأولى، مكتبة اليمامة للطباعة والنشر والتوزيع، بغداد.

السبعوي، ضياء محمد طاهر (2005). تقليل الإصابة بالاميريا تنيلا في افراخ فروج اللحم المستهلكة لسم الافلا باستخدام مايكوفكس بلس 3.0، رسالة ماجستير، كلية الطب البيطري، جامعة الموصل، العراق.

الفتلاوي، علي عبد الحميد عبد الأمير (2021). تقييم فعالية جسيمات الفضة النانوية المخلفة حيويًا باستخدام روائح ومعلقات بعض أنواع الفطريات في مقاومة بعوضة *Culex quinquefasciatus*. رسالة ماجستير كلية العلوم القادسية.

القيسي، إيمان عباس عبود (2010). استعمال بعض المواد الكيميائية والمساحيق النباتية والأحيائية للحد من تلوث العلائق بسم الزيرالينون Zearalenone ودراسة أثر التداخل مع سم الأفلا B1 في طيور السمان). رسالة ماجستير. كلية الزراعة، جامعة بغداد. ١٠٩ صفحة.

الكاتب ، مرا أسامة احمد (2017). تقدير هرمون اندول حامض الخليك في بعض الطحالب الدقيقة المحلية وفصله وتشخيصه جزئياً من السيانوبكتريا *Gloeocapsa Sp. PCC428* ودراسة انتاج وتأثير جزئيات الفضة النانوية عليه. أطروحة دكتوراه، كلية التربية للعلوم الصرفة، جامعة الموصل.

الهلائي، علي حسين خليل، صادق، هيثم لطفي وسعيد، وفاء سامي.(2003). زيادة الذيفانات الفطرية (B1) المشعة باشعة كاما وتأثيرها في أداء فروج اللحم. مجلة الانبار للعلوم الزراعية، 1: 216- 223.

الورشان ، سالم حسن صالح (1999). استعمال بعض الممصات الكيميائية للحد من تلوث علائق الطيور الداجنة بالافلاتوكسين) . رسالة ماجستير مقدمة إلى كلية الزراعة - جامعة بغداد.

حسن، سري ستار(2019).دراسة تأثير دقائق الفضة النانوية Silver Nanopartiles على بكتريا *Pseudomonas aeruginosa* المعزولة من إصابات الجروح. رسالة ماجستير. كلية التربية الأساسية. الجامعة المستنصرية.

داؤد،خالد محمد وعبد الياس،زكي (1990). الطرق الإحصائية للأبحاث الزراعية. الطبعة الثانية. دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل- العراق.

معروف، معن طاهر جرجيس(2007). تأثير ذيفانات الافلا والمايكوفكس في العلف في بعض الصفات الإنتاجية والفسلجية والمناعية وخصائص الذبيحة لذكور فروج اللحم. أطروحة دكتوراه، كلية الطب البيطري، جامعة الموصل، العراق.

ناجي، سعد عبد الحسين و العاني، عماد الدين عباس و الضنكي زياد طارق محمد و مناتي، جاسم قاسم و الهيتي حاتم عيسى، (2007). تأثير معاملات مختلفة لتقليل آثار التسمم بالافلاتوكسين في الأداء الإنتاجي لفروج اللحم. مجلة علوم الدواجن العراق ((22))، 1-16

16

ناجي ، سعد عبد الحسين وحنا ، عزيز كبرو ، (1999). دليل تربية فروج اللحم. الاتحاد العربي للصناعات الغذائية ، مكتب هبة للطابع.

المصادر الأجنبية:

- Abbas, R. J., Al-Salhie, K. C. K., & Al-Hummod, S. K. (2017). The effect of using different levels of pomegranate (*Punica granatum*) peel powder on productive and physiological performance of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). *Lives.t Res. Rura.l Dev*, 29, 2017
- Abd El-Aziz, A.R.M. (2014). Eco-friendly biosynthesis of silver nanoparticles by *Aspergillus parasiticus*. *Dig. J. Nanomater. Bios*, 9, 1485-1492.
- Abd El-Azeem, N. A., Madkour, M., Aboelazab, O. M., & El-Wardany, I. (2019). "Physiological Responses of Japanese Quail Breeders to Age at Mating and Silver Nanoparticles Administration." *International Journal of Veterinary Science*, 8 (2), 67–72.
- Abd El-Ghany, W.A., Shaalan, M., & Salem, H.M. (2021) Nanoparticles applications in poultry production: an updated review. *WORLD'S POULTRY SCIENCE JOURNAL*, 77(4), 1001-1025. <https://doi.org/10.1080/00439339.2021.1960235>.
- Abdel Ghany, T. M., Kasem, W. T., Nabih, M. A., & Mabrouk, A. S. (2017). "Dual Synergistic Actions of Silver Nanoparticles with Natural Products on Ochratoxin A Production." *Life Science Journal*, 14 (3), 65–71
- Abdelazim, S.A.A., Ahmed, N. B., & Mohamed, G.S. (2018). Applications of Some Natural Active Extracts for Cereal Storage Improvement. *Nutri Food Sci Int J*, 7(5), 1-10. DOI: 10.19080/NFSIJ.2018.07.555723.

- Abdollahzadeh, S., Mashouf, R., Mortazavi, H., Moghaddam, M., Roozbahani, N., & Vahedi, M. (2011). Antibacterial and antifungal activities of Punica granatum peel extracts against oral pathogens. *J Dent (Tehran, Iran)*, 8,1.
- Abdullaeva, Z. (2017). *Nano-and Biomaterials: Compounds, Properties, Characterization, and Applications*. Weinheim: John Wiley & Sons.
- Abo Hager, A.A., El Moghazy, G.M., & Atwa, M. A. (2009). USE OF POMEGRANATE PEEL AS AN ANTIFUNGAL AND ADSORBENT MATERIAL FOR THE REMOVAL OF TOTAL AFLATOXINS (IN VITRO). *J. Agric. Sci. Mansoura Univ*, 34(1),203 - 211
- Abod, H. A., Bander, K. I., & Zain Al-Abddeen, S. S. (2017). Effect of silver nanoparticles prepared by *Streptomyces* spp. on some pathogenic bacteria. *TJPS*, 22 (3), 17-26
- Ahmad, N., Sharma, S., & Rai, R. (2012). Biosynthesis of silver nanoparticles from biowaste pomegranate peels. *Int. J. Nan*, 5, 185-195.
- Ahmadi, J. (2009) Application of diferent levels of silver nanoparticles in food on the performance and some blood parameters of broiler chickens. *World Appl Sci J*, 7,24–27
- Akurua, E. A., Mpenduloa, C. T., Oyeagua, C. E., & Nantapo, C. W. T. (2021). Pomegranate (*Punica granatum* L.) peel powder meal supplementation in broilers: effect on growth performance, digestibility, carcass and organ weights, serum and some meat

- antioxidant enzyme biomarkers. ITALIAN JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE, 20 (1), 119–131
DOI:10.1080/1828051X.2020.1870877.
- Ali, Z. S. (2019). Effect of two concentration of Nigella sativa Silver Nanoparticles on Oxidant / Antioxidant Status and Cardiovascular Biomarkers in H₂O₂ Exposed Rats. Ph. D. Thesis. College of veterinary medicine, University of Baghdad.
- Al-Daami, Q. J. F. (2018). Green Synthesis of silver Nanoparticles using a mutshell of Radish Extract and Evaluation of Its Antioxidant Activity in Induced Diabetic Rats. Ph. D. Thesis. College of science. University of Babylon.
- Al-Dabbagh, R. T. Q. (2019). Isolation and Identifiication Fungi from Foods Produced by Somr Local Factories in Mosul City. M.Sc. Thesis, Biology/ Botany University of Mosul. 72.
- AL-Jubory, K. M. T. (2001). Effects of different aflatoxin adsorbatives on parcreatic digestive enzymes during aflatoxicosis in broiler chicks. Iraqi J. Vet. Sci., 14,85-93.
- AlMasoud, N., Alhaik, H., Almutairi, M., AHoujak, A., Hazazi, K., Alhayek, F., Aljanoubi, S., Alkhaibari, A., Alghamdi, A., Soliman, D. A., Alomar, T. S., & Awad, M. A. (2021). Green nanotechnology synthesized silver nanoparticles: Characterization and testing its antibacterial activity. Green Processing and Synthesis, 10, 518–528.
- Almeida , A. P., Correa, B., Mallozzi, M. B., Sawazaki, E., & Soares, L. M. V. (2000). Mycoflora and aflatoxin fumonisin production by fungal isolates from freshly harvested corn hybrids. Brazilian Journal of Microbiology, 31, 321-326.

- Al-Othman, M. R., Abd El-Aziz, A. R. M., Mahmoud, M. A., & Ashraf, H.A. (2017). Green biosynthesis of silver nanoparticles using pomegranate peel and inhibitory effects of the nanoparticles on aflatoxin production. *Pak. J. Bot*, 49(2),751–756
- Alqasme, M. Z. M. (2011). Pathological Changes Experimentally Induced by Aflatoxine in Broiler. MS. Thesis, Veterinary College – University of Mosul.97.
- AL-Sadi, H. I., Shareef, A. M., & AL-Attar, M.Y. (2000). Outbreak of aflatoxicosis in broiler. *Iraqi J.Vet.Sci*, 13, 93-106.
- Al-Saeedi, M.K.I., Dakhil, H.H., & Al-Khafaji, F.R.A. (2021). Effect of adding Silver Nanoparticles with drinking Water on some Lymphatic Organs and Microflora in the intestinal for broiler Chickens (ROSS 308). *Earth and Environmental Science*, 722 (2021) 012004 IOP Publishing doi:10.1088/1755-1315/722/1/012004
- Alshannaq, A., & Yu, J. H. (2017). Occurrence, toxicity, and analysis of major mycotoxins in food,” *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(6) , 632
- Al-Sultan., S. I., Hereba, A. T., Hassanein, K. M. A., Abd-Allah, S. M. S. Mahmoud, U. T., & Abdel-Raheem, S. M. (2022) The impact of dietary inclusion of silver nanoparticles on growth performance, intestinal morphology, caecal microflora, carcass traits and blood parameters of broiler chickens, *Italian Journal of Animal Science*, 21,1, 967-978, DOI: [10.1080/1828051X.2022.2083528](https://doi.org/10.1080/1828051X.2022.2083528).

- Al-Tae, R. T. I. (2020). Preparation of Silver Nanoparticles of Apigenin and Catechin Plant Extracts and their Antioxidants Effect in Experimental Animals. Thesis of ph.D. in Biochemistry. University of Mosul.
- Al-zubaidi, L. A., Wsain, S. M., & Ibrahim, S. M. (2021). Evaluate the Antifungal and detoxification activity of silver nanoparticles. prepared with the Curcuma plant extract against Aflatoxin B1 in broiler feed. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 779 .1-11.012076 IOP Publishing doi:10.1088/1755-1315/779/1/012076
- Andi, M. A., Hashemi, M., & Ahmadi, F. (2011). Effects of feed type with/without nanosil on cumulative performance, relative organ weight and some blood parameters of broilers. Glob Vet, 7(6), 605–609
- Anwar, M., Awais, M., Akhtar, M., Navid, M., & Muhammad, F. (2019). Nutritional and immunological effects of nano-particles in commercial poultry birds. World's Poult Sci J, 75, 261–272
- Arendse, E., Fawole, O. A., Magwaza, L. S., Nieuwoudt, H. H., & Opara, U. L. (2017). Development of calibration models for the evaluation of pomegranate aril quality by Fourier-transform near infrared spectroscopy combined with chemometrics. Biosystems Eng, 159, 22–32.
- Asghar, M.A., Zahir, E., Asghar, M. A., Iqbal, J., & Rehman, A. A. (2020). Facile, one-pot biosynthesis and characterization of iron, copper and silver nanoparticles using Syzygium cumini leaf extract: As an effective antimicrobial and aflatoxin B1 adsorption agents. PLoS One. 15(7), e0234964. doi:

10.1371/journal.pone.0234964. PMID: 32614844; PMCID: PMC7331986.

Ashry, A., Taha, N. M., Lebda, M. A., Fadl, S. E., & Elkamshishi, M. M. (2022_a). Effect of aflatoxin on kidney pathology in broilers. MJVM, 2(1). DOI: 10.21608/MJVM.2022.122711.1009

Ashry, A., Taha, N. M., Lebda, M. A., Abdo, W., El-Diasty, E. M., Fadl, S. E., & Elkamshishi, M., M. (2022_b). Ameliorative effect of nanocurcumin and Saccharomyces cell wall alone and in combination against afatoxicosis in broilersBMC Veterinary Research , 18,178. <https://doi.org/10.1186/s12917-022-03256-x>.

Badr, A.N., Ali, H.S., Abdel-Razek, A.G., Shehata, M.G., & Albaridi, N.A. (2020). Bioactive Components of Pomegranate Oil and Their Influence on Mycotoxin Secretion. Toxins (Basel),12(12), 748. doi: 10.3390/toxins12120748.

Bakeer, A. M., Farid, A. S., & GadElKarim, M. F. (2013). The Hepatotoxic and Nephrotoxic Effects of Mycotoxin in Broiler Chickens. BENHA VETERINARY MEDICAL JOURNAL, 25(1), 29-45.

Banach, M., Tymczyna, L., Chmielowiec-Korzeniowska, A., & Pulit-Procia, J. (2016). “Nanosilver Biocidal Properties and Their Application in Disinfection of Hatchers in Poultry Processing Plants.” Bioinorganic Chemistry and Applications 2016: Article ID 5214783. 15.

- Basmacioglu, H., Oguz, H., Ergul, M., Çöl, R., & Birdane, Y. O. (2005). Effect of dietary esterified glucomannan on performance, serumbiochemistry and haematology in broilers exposed to aflatoxin, *Czech J Anim Sci*, 50(1), 31-9.
- Biswas, A., Ahmed, M., Bharti, V. K., & Singh, S. B. (2011). Effect of antioxidants on physio-biochemical and hematological parameters in broiler chicken. at high altitude. *Asian-Austrlras J Anim Sci* , 24, 246-9. <https://doi.org/10.5713/ajas.2011.1006>.
- Boostani, A., Sadeghi, A. A., Mousavi, S. N., Chamani, M., & Kashan, N. (2015). “Effects of Organic, Inorganic, and nano-Se on Growth Performance, Antioxidant Capacity, Cellular and Humoral Immune Responses in Broiler Chickens Exposed to Oxidative Stress.” *Livestock Science*, 178, 330–336. doi:10.1016/j.livsci.2015.05.004.
- Bouchra, C., Mohamed, A., Mina, I.H., & Hmamouchi, M.(2003). Antifungal activity of essential oils from several medicinal plants against four postharvest citrus pathogens. *Phytopathol. Mediterr.* 42, 251–256
- Buzea, C., & Pacheco, I. (2017). “Nanomaterials and Their Classification.” In *EMR/ESR/EPR Spectroscopy for Characterization of Nanomaterials*, edited by Shukla, A. K., 3–45. New Delhi: Springer
- Chen, H., Weiss, J., & Shahidi, F. (2006). “Nanotechnology in Nutraceuticals and Functional Foods”. *Food Technology* 3,30–36.

- Chukwuka, O. K., Okoli, I. C., Opara, M. N., Ogbuewu, I. P., & Iheshiolor, O.O. M.(2010). The growing problems of mycotoxin in animal feed industry Asian.J.Poultry.Sci,4:122-134.
- Cotty, P. J., Bayman, P., Egek, D. S., & Elias, D. S. (1994). Agriculture , aflatoxins and Aspergillus In: Powell, K.A., Fenwick, A. and Peberdy , J.F.(Eds) “The genus Aspergillus”, Plenum Press, New York, N.Y. ,1-27.
- Dakhil, A. B. (2017). Biosynthesis of Silver Nanoparticle (AgNPs) using lactobacillus and their effects on oxidative stress biomarkers in rats. J. King Saud Uni. Sci., 29, 462-467.
- Demirbas, A., Welt, B. A., Ocoy, I. (2016). Biosynthesis of red cabbage extract directed AgNPs and their effect on the loss of antioxidant activity. Mater. Lett, 179, 20-23.
- Dey, D., Debnath, S., Hazra, S., Ghosh, S., Ray, R., Hazra, B. (2012). Pomegranate pericarp extract enhances the antibacterial activity of ciprofloxacin against extended-spectrum β -lactamase (ESBL) and metallo- β -lactamase (MBL) producing Gram-negative bacilli. Food Chem. Toxicol, 50, 4302–4309.
- Do, J. H., & Choi, D. K. (2007). Aflatoxins: Detection, Toxicity, and Biosynthesis . Biotechnol. Bioprocess. Eng, 12: 585-593.
- Dobrzanski, Z., Stępniewska, A., & Kozłowski, K.(2010). “The Effectiveness of Nano-silver and Mineral Sorbents in the Reduction of Ammonia Emissions from Livestock Manure.” Przemysł Chemiczny, 4, 348–351

- Domingues, J. M., Spiassi, B. S., Sanches, A. W. D., Belote, B. L., Santin, E., & Wagner, R.(2021). The use of histological parameters to assess intestinal and liver health on broilers challenged isolatedly and simultaneously with cyclopiazonic acid and aflatoxin B1. *Acta toxicol. argent*, 29(2), 67-76. <http://www.scielo.org.ar/pdf/ata/v29n2/1851-3743-ata-29-02-11.pdf>.
- Donmez, N., & Keskin, E.(2008). The effect of aflatoxin and glucomannan on some antioxidants and biochemical parameters in rabbits. *Acta Veterinaria*, 58(4),307-313. DOI: 10.2298/AVB0804307D.
- Du, Y., & X. Yuan. (2020). “Coupled Hybrid Nanoparticles for Improved Dispersion Stability of Nanosuspensions: A Review.” *Journal of Nanoparticle Research* 22 (9), 261. doi:10.1007/s11051- 020-04991-8.
- Durán, N., Durán, M., De Jesus, M. B., Seabra, A. B., Fávaro, W. J., & Nakazato, G. (2016). “Silver Nanoparticles: A New View on Mechanistic Aspects on Antimicrobial Activity.” *Nanomedicine: Nanotechnology, Biology and Medicine*, 12 (3), 789–799. doi:10.1016/j.nano.2015.11.016.
- Elaroussi, M. A., Mohamed, F. R., Elgendy, M. S., El Barkouky, E. M., Abdou, A. M. & Hatab, M. H. (2008). Ochratoxicosis in broiler chickens:Functional and histological changes in target organs. *Int. J. Poult Sci*,7, 414-422.

- El Moghazy, G. M., Emara, M. F., Mervat, H. Y., & Akila S.H.(2003). Antifungal activity of some organic acids used as feed preservatives. *J. Agric. Sci. Mansoura, Univ.*, 28 (12), 8053-8061.
- El-Desouky, T. A., & Ammar, H., A. M. (2016). Honey mediated silver nanoparticles and their inhibitory effect on aflatoxins and ochratoxin A. *Journal of Applied Pharmaceutical Science* , 6 (06), 083-090. DOI: 10.7324/JAPS.2016.60615
- Farid, A. A., EL-Sayed, H. H., & Mourad, R. S. (2019). Green nano architecture: A view prospects and future visio. *AUEJ*, 14(51), 751- 763.
- Farouk, M. M., El-Molla, A., Salib, F. A., Soliman, Y. A., & Shaalan, M. (2020). “The Role of Silver Nanoparticles in a Treatment Approach for Multidrug- Resistant Salmonella Species Isolates.” *International Journal of Nanomedicine*, 15, 6993–7011. doi:10.2147/IJN.S270204.
- Farzinpour, A., & Karashi, N. (2012). “The Effects of Nano-silver on Egg Quality Traits in Laying Japanese Quail”. *Applied Nanoscience* 3 (2), 1–5.
- Fatima, F., Bajpai, P., Pathak, N. , Singh, S., Priya, S., & Verma, S.(2015). “Antimicrobial and Immunomodulatory Efficacy of Extracellularly Synthesized Silver and Gold Nanoparticles by a Novel Phosphate Solubilizing Fungus *Bipolaris Tetramera*.” *BMC Microbiology*, 15 (1, 52. DOI:10.1186/s12866-015-0391-y
- Fayed, A. M., Azoz, A., Zedan, A. H., & Basyony, M.(2012). Effects of pomegranate peel as antioxidant supplementation on digestibility, blood biochemical and rabbit semen quality. *Egy J Nutr and Feeds*, 15, 343-54.

- Foster , R.W. (2000) . Basic Pharmacology . ed.Butter worth Hememann , Reed Education and Professional Publishing , 299-302 .
- Ghasemi-Sadabadi, M., Ebrahimnezhad, Y., Maheri-Sis, N., Teli, A. S., Ghalehkandi, J. G., & Veldkamp, T.(2022). Supplementation of pomegranate processing waste and waste soybean cooking oil as an alternative feed resource with vitamin E in broiler nutrition: effects on productive performance, meat quality and meat fatty acid composition. *Arch Anim Nutr*, 75(5), 355-375. doi: 10.1080/1745039X.2021.1965414.
- Ghasemi-Sadabadi, M., Ebrahimnezhad, Y., Maheri-Sis, N., Ghalehkandi, J. G., & Shaddel-Teli, A.(2021). Immune response and antioxidant status of broilers as influenced by oxidized vegetable oil and pomegranate peel. *J Anim Sci Technol* , 63(5), 1034-1063 DOI: 10.5187/jast.2021.e99.
- González-Ballesteros, N., Prado-López, S., Rodríguez-González, J. B., Lastra, M. & Rodríguez-Argüelles, M. C. (2017). Green synthesis of gold nanoparticles using brown algae *Cystoseira baccata*: Its activity in colon cancer cells. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, 153: 190-8
- Gopi, M., Pearlin, B., Kumar, R. D., Shanmathy, M., & Prabakar, G. (2017). “Role of Nanoparticles in Animal and Poultry Nutrition: Modes of Action and Applications in Formulating Feed Additives and Food Processing.” *International Journal of Pharmacology*, 13 (7), 724–731. doi:10.3923/ijp.2017.724.731
- Grzegorzcyk, I., Matkowski, A., & Wysokińska, H. (2007). Antioxidant activity of extracts from in vitro cultures of *Salvia officinalis* L. *Food Chem.* 104: 536–41.

- Halob, A. A., Gatea, I. H., Khalaf, M. K. & Sabar, A. B. (2020). Biopreparation for antimicrobial material from mixture of nano silver and olive leaves extract. *Materials Science and Engineering*, 928 (2020) 062008 IOP Publishing doi:10.1088/1757-899X/928/6/062008.
- Harikrishnan, R., Kim, J-S., Kim, M-C., Balasundaram, C., & Heo, M-S.(2012). Pomegranate enriched diet enhances the hematology, innate immune response, and disease resistance in olive flounder against *Philasterides dicentrarchi*. *Vet Parasitol*, 187: 147-156. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2011.12.006>.
- Hashem, M. A., & Mohamed, M. H. (2009). Haemato-biochemical and pathological studies on aflatoxicosis and treatment of broiler chicks in Egypt. *Vet Ital*, 45:323.
- Hell, K., Cardwell, K. F., Setamou, M., & PoehLinng, H. M. (2000). The influence of storage practices on aflatoxin contamination in maize in four agroecological zones of Benin, West Africa. *Journal of Stored Produce Research*, 36: 365-382. DOI: [10.1016/S0022-474X\(99\)00056-9](https://doi.org/10.1016/S0022-474X(99)00056-9).
- Hernandez-Mendoza, A., Garcia, H.S., & Steele, J. L. (2009). Screening of *Lactobacillus casei* strains for their ability to bind aflatoxin B1. *Food. Chem. Toxicol*, 47, 1064–1068.
- Hett, A. (2004). *Nanotechnology: Small Matter, Many Unknowns*, 55. Zurich: Swiss Reinsurance. Horky, P., S. Skalickova, D. Baholet, J. Skladanka. 2018. “Nanoparticles as a Solution for Eliminating the Risk of Mycotoxins.” *Nanomaterials*, 8 (9), 727. doi:10.3390/nano8090727.
- Hu, P., Zuo, Z., Li, H., Wang, F., Peng, X., Fang, J., Cui, H., Gao, C., Song, H., Zhou, Y., & Chen, Z.(2018). The molecular

- mechanism of cell cycle arrest in the Bursa of Fabricius in chick exposed to Aflatoxin B₁. Sci Rep, 29;8(1),1770. doi: 10.1038/s41598-018-20164-z.
- Hussain, Z., Zargham, M., Khan, L., & Zahoor, H.(2008).Production of aflatoxins from *Aspergillus flavus* and acute aflatoxicosis in young broiler chicks.Pak. J. Agri. Sci, 45(1), 95-102.
- Ibrahim, Q.Q. (2013). HISTOPATHOLOGICAL STUDY OF QUAILS LIVER EXPERIMENTALLY INDUCED BY AFLATOXIN. Bas.j.vet.Res., 12(1),116-127
- Ibrahim, I. K., Shreef, A. M., & Al-Jubory, K. M. T. (2002).Ameloration by activated charcoal the suppressive effects of aflatoxin in growing chicks. Iraqi. J. Agricult. (specil issue).7, 145-154.
- Ignatov, A. V., Bondarenko, K. A., & Makarova, A. V. (2017). Non-bulky lesions in human DNA: The ways of formation, repair, and replication. Acta Nat, 9, 12–26.
- Iqbal, S., Ahmad, I., Asi, M., Zuber, M., Shahid, M., & Parveen, I.(2013) Effect of γ irradiation on fungal load and aflatoxins reduction in red chillies. Radiat. Phys. Chem, 82, 80–84.
- Iravani, S., Korbekandi, H., Mirmohammadi, S. V., & Zolfaghari, B. (2014). “Synthesis of Silver Nanoparticles: Chemical, Physical and Biological Methods.” Research in Pharmaceutical Sciences, 9 (6), 385
- Ismail, I. A., Qari, S. H., Shower, R., Elshaer, M. M., Dessoky, E. S., Youssef, N. H., Hamad, N. A., Abdelkhalek, A., Elsamra, I. A., & Behiry, S. I. (2021). The Application of Pomegranate, Sugar Apple, and Eggplant Peel Extracts Suppresses *Aspergillus flavus* Growth and Aflatoxin B₁ Biosynthesis

Pathway. *Horticulturae*,7(12),558.<https://doi.org/10.3390/horticulturae7120558>.

- Jain, D., Daima, H. K., Kachhwaha, S., & Kothari, S. L.(2009). Synthesis of plant-mediated silver nanoparticles using papaya fruit extract and evaluation of their anti microbial activities. *Dig. J. Nanomater. Bios*, 4: 557-563
- Jeevanandam, J., Barhoum, A., Chan, Y. S., Dufresne, A., & Danquah, M. K. (2018). Review on nanoparticles and nanostructured materials: history, source, toxicity and regulations. *Bej.J.Nnaotech*, 9, 1050-1074.
- Jha, A., Shah, K., & Verma, R.J. (2012). Aflatoxin-induced biochemical changes in liver of mice and its mitigation by black tea extract. *Acta Pol Pharm* , 69, 851.
- Jordan, F., Pattison, M., Alexander, D., & Faragher, T. (2008). *Poultry diseases*. 6th ed. Mycotoxicosis. 433- 436.
- Klassen, C. D. (2001). *Toxicology: The Basic Science of Poison*.6th Ed. Kansas city, Kansas.1076.
- Klaunig, J. E., Kamendulis, L. M., Hocevar, B. A. (2009). Oxidative stress and oxidative damage in carcinogenesis. *Toxicol. Pathol*, 38, 96–109.
- Konkol, D., & Wojnarowski, K. (2018). “The Use of Nanominerals in Animal Nutrition as a Way to Improve the Composition and Quality of Animal Products.” *Journal of Chemistry*, 5927058. doi:10.1155/2018/5927058.

- Kubena, L. F., Harvey, R. B., Bukley, S. A., Edrington, T. S., & Rottinghaus, G., E.(1997). Individual and combined effects of moniliformin present in *Fusarium fujikuroi* culture material and aflatoxin in broiler chicks. *PAOULT. Sci*, 67, 265-270.
- Kumar, I., Bhattacharya, J., Das, B. K., & Lahiri, P. (2020). Growth, serum biochemical, and histopathological responses of broilers administered with silver nanoparticles as a drinking water disinfectant. *3 Biotech*, 10, 94 .
- Kumar, V. V. (2018). Aflatoxins: Properties, Toxicity and Detoxification. *Nutri Food Sci Int J*, 6(5),1-4 DOI: 10.19080 /NFSIJ. 2018. 06. 555696.
- Kumar, P., Mahato, D. K., Kamle, M., Mohanta, T. K., & Kang, S. G. (2017). Aflatoxins: a global concern for food safety, human health and their management. *Frontiers in microbiology*, 7, 2170.
- Kumar, B., Kumari, S., Cumbal, L., & Debut, A. (2015). Lantana camaraberry for the synthesis of silver nanoparticles. *Asian Pac. J. Trop. Biomed*, 5, 192-195.
- Kurniasih, & Prakoso, Y. A. (2019). Recent Update: Effects of Aflatoxin in Broiler Chickens. *J. World's Poult. Res*, 9(2), 68-77
- Lafi, S. A., Taha, N. A., & Al-Genabi, S. M. H. (2010). Histopathology of the liver affected With Aflatoxins in broiler chicks. *Al- Anbar J. Vet. Sci*, 2010, 3 (1)
- Lang, C., Mission, E. G., Ahmad Fuaad, H., & Shaalan, M. (2021). "Nanoparticle Tools to Improve and Advance Precision Practices in the Agrifoods Sector Towards sustainability - A Review".

- Journal of Cleaner Production, 293, 126063.
doi:10.1016/j.jclepro.2021.126063.
- Laurylene, C. V., Fábio, C. S., Maria, C. C. S., Maria do Socorro, V. P., Jane, S. H., & Maria, H. P. P. (2006). Minimum Inhibitory Concentration of Adherence of *Punica granatum* Linn (pomegranate) Gel Against *S. mutans*, *S. mitis* and *C. albicans*, *Braz Dent J* 17(3), 223-227 1 223
- Lee, J., Her, J. Y., & Lee, K. G. (2015). Reduction of aflatoxins (B(1), B(2), G(1), and G(2)) in soybean-based model systems. *Food Chem*, 189, 45–51.
- Legan , J. D. (2000) . Cereals and Cereal Products . In : Lund B.M. , Parker , T.C . , Gould , G.W. The Microbiological Safety and Quality FoodGaithersburg : Aspen publishers Inc, 759-783.
- Lei, F., Zhang, X., Wang, W., Xing, D. M., Xie, W. D., & Du, I. J. (2007). Evidence of anti-obesity effects of the pomegranate leaf extract in high-fat diet induced obese mice. *Int J Obes*, 31, 1023-9.
<https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803502>.
- Lina, T., Zhu, F., Ren, H., Jiang, J., & Li, W. (2016). “Effects of Nano-zinc Oxide on Antioxidant Function in Broilers.” *Chinese Journal of Animal Nutrition*, 21: 534–539.
- Luo, Y., Liu, X., & Li, J. (2018). Updating techniques on controlling mycotoxins—A review. *Food Control*, 89, 123–132.
- Ma, D. (2019). “Hybrid Nanoparticles: An Introduction.” In *Noble Metal-Metal Oxide Hybrid Nanoparticles*, edited by Mohapatra, Satyabrata, Tuan Anh Nguyen, Phuong Nguyen-Tri, 3–6. Chennai: Woodhead Publishing.

- Makki, S. A., & AbdulAziz Abed, A. (2016). Effect of some feed additives against toxicity induced by aflatoxin contaminated diet in broiler. *AL-Qadisiya Journal of Vet. Med. Sci.*15(1),1-7
- Maraqqa, A., AL-sharo'a, N. F., Farah, H., Elbjeirami, W. M., Shakya, A. K., & Sallal, A. J. (2007) . Effect of *Nigella sativa* extract and oil on aflatoxin production by *Aspergillus flavus* . *Turk . J. Biol*, 31, 155-159.
- Marzo, F., Urdaneta, E. & Santidrian, S.(2002). Liver proteolytic activity in tannic acid-fed birds. *Poul. Sci*, 81, 92–94 .
- Miazzo, R., Rosa, C. A. R., Dequeiroz, C. E.C., Magnoli, C., Chiacchiera, S. M., Palacio, G., Saenz, M., Kikot, A., Basaldella, E., & Dalcero, A. (2000). Efficiency of synthetic zeolite to reduce the toxicity of aflatoxin in Broiler Chicks. *Poult. Sci*, 79, 1-6.
- Miller , J.D. (1995) . Fungi and mycotoxins in grain : implications for stored product . *J. of Stored Product Research*, 31 : 1-16 .
- Montesano, R., Hainaut, P., & Wild , C. P. (1997). Hepatocellular carcinoma: From gene to public health. *Journal of the National Cancer Institute*, 89, 1844-1851
- Nabi, H., Hussain, I., Adil, M., Nasir, A., Sikandar, A., Khan, S., & Khan, N. (2018). Impact of Mycotoxin Binders on Humoral Immunity, Lymphoid Organs and Growth Performance of Broilers. *Pakistan J. Zool*, 50(5), 1611-1618. DOI:0.17582/ journal .pjz/ 2018.50.

- Nazhand, A., Durazzo, A., Lucarini, M., Souto, E. B., & Santini, A. (2020). Characteristics, Occurrence, Detection and Detoxification of Aflatoxins in Foods and Feeds. *Foods*, 9(644), 1-26 doi:10.3390/foods9050644.
- Nisha, M., H., Tamileaswari, R., & Jesurani, S., S. (2015). Comparative analysis of antimicrobial activity of silver nanoparticles from pomegranate seed, peel and leaves. *Int. J. Engg. Sci. & Res. Technol*, 4, 733-744.
- Ognik, K., Cholewińska, E., Czech, A., Kozłowski, K., Wlazło, Ł., Nowakowicz-Dębek, B., Szlązak, R., & Tutaj, K. (2016), Effect of silver nanoparticles on the immune, redox, and lipid status of chicken blood. *Czech J. Anim. Sci*, 61, 450-461. <https://doi.org/10.17221/80/2015-CJAS>
- Oguz, H., Kececi, T., Birdane, Y. O., Onder, F., & Kurtoglu, V., (2000). Effect of clinoptilolite on serum biochemical and haematological characters of broiler chickens during experimental aflatoxicosis. *Research in Veterinary Science*, 69, 89-93.
- Okayo, R. O., Andika, D. O., Dida, M. M., K'Otuto, G. O., & Gichimu, B. M. (2020). Morphological and Molecular Characterization of Toxigenic *Aspergillus flavus* from Groundnut Kernels in Kenya. *International Journal of Microbiology*, 1-10.
- Ortiz, L., Alzueta, C., Trevino, J. & Castano, M. (1994). Effects of faba bean tannins on the growth and histological structure of the intestinal tract and liver of chicks and rats. *Br. Poult. Sci*, 35, 743-754.

- Oswailer, G. D. (2005). Aflatoxin and animal health. Iowa state university, Ames, Iowa. 1-4.
- Osama, E. S., El-Sheikh, M.A., Khairy, M. H., & Galal, A. A. A. (2020). "Nanoparticles and Their Potential Applications in Veterinary Medicine." *Journal of Advanced Veterinary Research*, 10 (4), 268–273.
- Ovais, M., Khalil, A. T., Raza, A., Khan, M. A., Ahmad, I., Islam, N. U., Saravanan, M., Ubaid, M. F., Ali, M., & Shinwari, Z. K. (2016). Green synthesis of silver nanoparticles via plant extracts: beginning a new era in cancer theranostics. *Nanomedicine*, 12, 3157-3177
- Panwar, R., Kumar, N., Kashyap, V., Ram, C., & Kapila, R. (2019). Aflatoxin M1 Detoxification Ability of Probiotic Lactobacilli of Indian Origin in In vitro Digestion Model. *Probiotics Antimicrob*, 11, 460–469
- Park, D. L., Njapau, H., & Boutrif, E. (2009). Minimizing risks posed by mycotoxins utilizing the HACCP concept. *Food Nutrition and Agriculture*, 49- 54.
- Patel, A., Shadab, K., & Bhise, K. S. (2017). Antifungal And Antimicrobial Activity Of Pomegranate Peel Powder. *World Journal of Pharmaceutical Research*, 6(4), 1424-1430.
- Patra, A., & Lalhriatpuii, M. (2019). "Progress and Prospect of Essential Mineral Nanoparticles in Poultry Nutrition and Feeding—a Review." *Biological Trace Element Research* 197, 233–253.

- Peng, X., Bai, S., Ding, X., Zeng, Q., Zhang, K., & Fang, J. (2015). Pathological change in the immune organs of broiler chickens fed on corn naturally contaminated with aflatoxin B1 and B2. *Avian Pathology*, (3), 192-199. DOI: 10.1080/03079457.2015.1023179.
- Pitt, J. I., & Hocking, A. D. (1997). *Fungi and Food Spoilage*, 2nd ed. Academic press, Sydney. 661pp.
- Plumlee, K. H. (2004). Mycotoxins, Aflatoxin. *Clinical Veterinary Toxicology. Livestock and Poultry commission*, Mosby, Inc. USA: 231-234.
- Raja, K., & Chidambaram, B. (2009). Histopathological changes in broiler chickens fed aflatoxin and cyclopiazonic acid. *Vet. Archiv.*, 79, 31-39.
- Rastegar, H., Shoeibi, S., Yazdanpanah, H., Amirahmadi, M., Khaneghah, A. M., Campagnollo, F.B., & Sant'Ana, A. S. (2017). Removal of aflatoxin B1 by roasting with lemon juice and/or citric acid in contaminated pistachio nuts. *Food Control*, 71, 279–284.
- Rathod, P., Gangadhar, K., Gangane, G., & Bhojane, N. (2017). EFFECT OF AFLATOXIN ON HAEMATOLOGICAL AND BIOCHEMICAL ALTERATION IN BROILERS. *International Journal of Science, Environment and Technology*, 6(1), 824 – 831.
- Rawal, S., Kim, J. E., & Coulombe, Jr.R. (2010). Aflatoxin B1 in poultry :Toxicology, metabolism and prevention. *Res. Vet. Sci.* 89, 325-331.
- Reddy, K., R. N., Salleh, B., Saad, B., Abbas, H. K., Abel, C. A., & Sheir, W. T. (2010). An overview of mycotoxin contamination in

- foods and its implications for human health . Toxin reviews , 29 , 3-26 .
- Reddy, S. V., & Waliyar, F. (2000). Properties of aflatoxin and its producing fungi. *App. and Environ. Microb.* 60, 11-14.
- Reverberi, A. P., Kuznetsov, N. T., Meshalkin, V. P., Salerno, M., & Fabiano, B. (2016). "Systematical Analysis of Chemical Methods in Metal Nanoparticles Synthesis." *Theoretical Foundations of Chemical Engineering* 50 (1), 59–66. DOI:10.1134/S0040579516010127
- Roghayeh, N. A. (2017). "Review on Most Nanoparticles Applied against Parasitic Infections." *Journal of Biology and Today's World*, 6 (10), 196–203.
- Rongai, D., Sabatini, N., Pulcini, P., Di Marco, C., Storchi, L., & Marrone, A. (2018). Effect of pomegranate peel extract on shelf life of strawberries: Computational chemistry approaches to assess antifungal mechanisms involved. *J. Food Sci. Technol*, 55, 2702–2711.
- Royal Society and Royal Academy of Engineering .(2004). Report Nanoscience and Nanotechnologies :Opportunities and Uncertainties. In. <http://www.nanotec.org.UK/Final Report.htm>.
- Rushing, B. R., & Selim, M. I. (2017). Structure and oxidation of pyrrole adducts formed between aflatoxin B2a and biological amines. *Chem. Res. Toxicol*, 30, 1275–1285.
- Saad, P. G., Castelino, R. D., Ravi, Al-Amri, I. S. V., & Khan, S. A. (2021). Green synthesis of silver nanoparticles using Omani

pomegranate peel extract and two polyphenolic natural products: characterization and comparison of their antioxidant, antibacterial, and cytotoxic activities. Beni-Suef University Journal of Basic and Applied Sciences, 10(29),2-10. <https://doi.org/10.1186/s43088-021-00119-6>.

Saadullah , A. A. M. & Abdullah , S. K. (2015). Contamination of Dried Figs with Fungi and Aflatoxigenic Potential of Some Isolates of Aspergillus Section Flavi. Journal of Biology Agriculture and Healthcare , 5 (2), 76-80.

Sadhasivam, S., Marshi, R., Barda, O., Zakin, V., Britzi, M., Gamliel, A., & Sionov, E.(2022). Ensiling process and pomegranate peel extract as a natural additive in potential prevention of fungal and mycotoxin contamination in silage. Toxicol Rep., 9, 1557-1565. doi: 10.1016/j.toxrep.2022.07.011.

Sadhasivam, S., Shapiro, O.H. Ziv, C., Barda, O., Zakin, V., & Sionov, E. (2019). Synergistic Inhibition of Mycotoxigenic Fungi and Mycotoxin Production by Combination of Pomegranate Peel Extract and Azole Fungicide. Front Microbiol, 10, 1919. doi: 10.3389/fmicb.2019.01919.

Safameher, A. (2008). The performance and hematological characters in broiler chicks fed ammonia treated aflatoxin contaminated feed. J. Anim. Vet. Adv, 7, 331-336

Saif, Y.M. (2003). Diseases of poultry, 11th Ed., Black well publishingco ISU press. U.S.A., PP.1109-111.

- Saif, Y.M., Barnes, H. J., Glisson, J. R., Fadly, A. M., McDougald, L.R., & Sawayne, D., E. (2008). Diseases of poultry. 12th Ed. Iowa State Press, Iowa, 1203- 1208.
- Saladino, F., Bordin, K., Manyes, L., Luciano, F. B., Mañes, J., Fernández-Franzón, M., & Meca, G. (2016). Reduction of the aflatoxins B1, B2, G1 and G2 in Italian piadina by isothiocyanates. *LWT*, 70, 302–308.
- Salari, S., Esmaeil Zadeh, S., & Samzadeh-kermani, A. (2018). In-Vitro evaluation of antioxidant and antibacterial potential of green synthesized silver nanoparticles using prosopis farcta fruit extract. *Iran. J. Pharm. Res*, 18 (1), 430-445.
- Saleh, T. A. (2020). “Nanomaterials: Classification, Properties, and Environmental Toxicities.” *Environmental Technology & Innovation*, 20, 101067. doi:10.1016/j.eti.2020.101067
- Salih, B., Ali, A. H., Al-Heety, M. A., Mahmood, A. R., Karadag, A., & Aydin, A. (2019). Biosynthesis of silver nanoparticles using waste phoenix dactylifera argonne: Aprospective anticancer and antibacterial. *Mater. Res. Exp*, 6(10), 105063 <https://doi.org/10.1088/2053-1591/ab3bad>.
- Sarma, U. P., Bhetaria, P. J., Devi, P., & Varma, A. (2017). Aflatoxins: implications on health,” *Indian Journal of Clinical Biochemistry*, 32(2), 124–133.
- Shabani, A., Dastar, B., Khomeiri, M., Shabanpour, B., & Hassani, S. (2010). Response of broiler chickens to different levels of nanozeolite during experimental aflatoxicosis. *Journal of Biological Sciences*, 10, 362-367.

- Shaalán, M., El-Mahdy, M., Theiner, S. , Dinhopl, N. , El-Matbouli, M., & Saleh, M. (2018). "Silver Nanoparticles: Their Role as Antibacterial Agent against *Aeromonas Salmonicida* Subsp. *Salmonicida* in Rainbow Trout (*Oncorhynchus Mykiss*).” *Research in Veterinary Science*, 119, 196–204. doi:10.1016/j.rvsc.2018.06.019.
- Shaalán, M., Saleh, M., El-Mahdy, M., & El-Matbouli, M.(2016). "Recent Progress in Applications of Nanoparticles in Fish Medicine: A Review.” *Nanomedicine: Nanotechnology, Biology and Medicine* , 12 (3), 701–710. doi:10.1016/j.nano.2015.11.005.
- Shareef , A.M.(2010) Concurrent aflatoxicosis and caecal coccidiosis in broilers . *Iraqi J. of Vet. Sci*, 24(1),11-16
- Shareef, A. M., Al-Jubory, K. M. T., & Al Naqib, S. Q. (2001). The effect of different levels of Ninivite on young chick's performance. *Iraqi J. Vet. Sci.*, 14, 249-254.
- Sharifian, M., Hosseini-Vashan, S.J, Fathi Nasri, M.H., & Perai , A.H. (2019). Pomegranate peel extract for broiler chickens under heat stress: Its influence on growth performance, carcass traits, blood metabolites, immunity, jejunal morphology, and meat quality. *Livest Sci*, 227, 22–28
- Sharma, R. K., Cwiklinski, K., Aalinkeel , R., Reynolds, J. L., Sykes, D. E., Quaye, E., Oh, J., Mahajan, S. D., & Schwartz, S. A. (2017). Immunomodulatory activities of curcumin-stabilized silver nanoparticles: Efficacy as an antiretroviral therapeutic. *A Journal of Molecular and Cellular Immunology*, 46, <http://dx.doi.org/10.1080/08820139.2017.1371908>.

- Shlej, A. A., Saaid, J. M. , & Thlij, K. M. (2015). ability of lactobacillus casei and lactobacillus acidophilus to protect against the toxicity in broilers fed contaminated diet. The Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 46(4), 652-661
- Singh, B., Singh, J. P., Kaur, A., & Singh, N. (2019). Antimicrobial potential of pomegranate peel: A review. Int. J. Food Sci. Technol, 54, 959–965.
- Sirelkhatim, A., Mahmud, S., Seeni, A., Kaus, N. H., M., Ann, L. C., Bakhori, S. K. M., Hasan, H., & Mohamad, D.(2015). Review on Zinc Oxide Nanoparticles: Antibacterial Activity and Toxicity Mechanism. Nanomicro Lett, 7(3),219-242. doi: 10.1007/s40820-015-0040-x.
- Soliman, E. K., Hanan, H., El-Din, T., & Abd El-Rahman, A. S. (2008). Effect of hydrated sodium calcium aluminosilicate on egg quality and serum biochemical parameters in table-egg layers fed on aflatoxin contaminated ration. Egyptian Journal of Comparative Pathology & Clinical Pathology, 21, 258–282.
- Solis-Cruz, B., Hernandez-Patlan, D., Petrone, V. M., Pontin, K. P., Latorre, J. D., Beyssac, E., Hernandez-Velasco, X., Merino-Guzman, R., Owens, C., Hargis, B. M., Lopez-Arellano, R., & Tellez-Isaias, G. (2019). Evaluation of Cellulosic Polymers and Curcumin to Reduce Aflatoxin B1 Toxic Effects on Performance, Biochemical, and Immunological Parameters of Broiler Chickens. *Toxins*, 11(2),121.<https://doi.org/10.3390/toxins11020121>.

- Sorrenti, V., Randazzo, C. L., Caggia, C., Ballistreri, G., Romeo, F. V., Fabroni, S., Timpanaro, N., Raffaele, M., & Vanella, L. (2019). Beneficial effects of pomegranate peel extract and probiotics on pre-adipocyte differentiation. *Front. Microbiol*, 10:660. doi: 10.3389/FMICB. 2019.00660.
- Striegel, M. F., & Hill, J. (1997). *Thin-layer chromatography for binding media analysis*. Getty Publications.
- Stroka, J., & Maragos, C. M. (2016). Challenges in the analysis of multiple mycotoxins. *World Mycotoxin J*. 2016, 9, 847–861.
- Sudharsan, S., Shapiro, O., Ziv, C., Barda, O., Zakin, V., & Sionov, E. (2019). Synergistic Inhibition of Mycotoxigenic Fungi and Mycotoxin Production by Combination of Pomegranate Peel Extract and Azole Fungicide. *Front. Microbiol*, 10, 1919
- Tam, E. W., Chen, J. H., Lau, E. C., Ngan, A. H., Fung, K. S., Lee, K. C., & Woo, P. C. (2014). Misidentification of *Aspergillus nomius* and *Aspergillus tamaris* as *Aspergillus flavus*: characterization by internal transcribed spacer, β -tubulin, and calmodulin gene sequencing, metabolic fingerprinting, and matrix-assisted laser desorption ionization–time of flight mass spectrometry. *Journal of clinical microbiology*, 52(4), 1153-1160.
- Tanase, C., Berta, L., Coman, N. A., Rosca, I., Man, A., Toma, F., Mocan, A., Nicolescu, A., Jakab-Farkas, L., Biró, D., & Maro, A. (2019). Antibacterial and antioxidant potential of silver nanoparticles biosynthesized using the spruce bark extract. *Nanoma.*, 9(1541), 2-13

- Teleb, H. M., Hegazy, A. A., & Hussein, Y. (2004). Efficiency of kaolin and activated charcoal to reduce the toxicity of low level of aflatoxin in broilers. *Sci. J. King. Faisal. Univ*, 5, 14–25
- Thathana, M. G., Murage, H., Abia, A., L. K., & Pillay, M. (2017). Morphological Characterization and Determination of Aflatoxin-Production Potentials of *Aspergillus flavus* Isolated from Maize and Soil in Kenya. *Agriculture*, 7, 80, 1-14. doi:10.3390/agriculture 7100080.
- Thring, T. S., Hili, P., & Naughton, D. P. (2009). Anti-collagenase, anti-elastase and anti-oxidant activities of extracts from 21 plants. *BMC Complement Altern Med* ,9, 27. <https://doi.org/10.1186/1472-6882-9-27>.
- Tito, A., Colantuono, A., Pirone, L., Pedone, E., Intartaglia, D., Giamundo, G., Conte, I., Vitaglione, P., & Apone, F. (2021). Pomegranate Peel Extract as an Inhibitor of SARS-CoV-2 Spike Binding to Human ACE2 Receptor (*in vitro*), A Promising Source of Novel Antiviral Drugs. *Front Chem*, 9, 638187. doi: 10.3389/fchem.2021.638187.
- Turner, P. C., & Sylla, A. (2005). Reduction in exposure to carcinogenic aflatoxins by postharvest intervention measures in West Africa: a community-based intervention study. *The Lancet*, 365, 950-956. DOI: [10.1016/S0140-6736\(05\)66661-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(05)66661-5)
- Udomkun, P., Wiredu, A. N., Nagle, M., Muller, J., Vanlauwe, B., & Bandyopadhyay, R. (2017). Innovative technologies to manage aflatoxins in foods and feeds and the profitability of application—A review. *Food Control*, 76, 127–138

- Umar, S., Arshad, A., Ahmad, B., & Arshad, M. (2012). Clinico biochemical and hematological changes in broilers induced by concurrent exposure to aflatoxin B1 and ochratoxin A. *Journal of Public Health and Biological Sciences*, 1, 79–85.
- Valgimigli, L., Baschieri, A., & Amorati, R. (2018). “Antioxidant Activity of Nanomaterials.” *Journal of Materials Chemistry B* 6 (14), 2036–2051. doi:10.1039/C8TB00107C.
- Vankayalpati, V. K. (2018). Aflatoxins: properties, toxicity and detoxification, *nutrifood Sci. Int J*, 6(5), 555696. DOI: 10.19080/NFSIJ.2018.06.555696.
- Vasil'kov, A. Y., Dovna, R., Smotryn, S. M., Iaskevich, N. N. & Naumkin, A. V. (2018). Plasmon resonance o silver nanoparticles as a method of increasing their antibacterial action. *Antibaotics.*, 7(80), 2-18.
- Verma, J., Swain, B. K., & Johri, T. S. (2012). Effect of Aflatoxin and Ochratoxin A on Biochemical Parameters in Broiler Chickens. *Indian J. Anim. Nutr*, 29 (1), 104-108.
- Wan Mat Khalir, W. K. A., Shameli, K., Jazayeri, S. D., Othman, N. A., Che Jusoh, N. W., & Hassan , N. M. (2020). Biosynthesized Silver Nanoparticles by Aqueous Stem Extract of *Entada spiralis* and Screening of Their Biomedical Activity. *Front. Chem.* 8, 620. doi: 10.3389/fchem.2020.00620
- Wanda, M. H., Colin, G. R., & Mttthew, A. W. (2002). *Handbook of toxicological pathology*. 2nd ed. Academic Press, San Diego, 60-652.

- Wang, Y., Feng, K., Yang, H., Zhang, Z., Yuan, Y., & Yue, T. (2018). Effect of cinnamaldehyde and citral combination on transcriptional profile, growth, oxidative damage and patulin biosynthesis of *Penicillium expansum*. *Front. Microbiol*, 9, 597. doi: 10.3389/fmicb.2018.00597.
- Whitlow, L. W., & Hagler, W. M. (2002). Feedstuffs. Mycotoxins in feeds. The weekly newspaper for agribusiness. North Carolina State University, Raleigh. 28, 1-7.
- Wijnhoven, S. W., P., Peijnenburg, W. J. G. M., Herberts, C. A., Hagens, W. I., Oomen, A. G., Heugens, E. H. W., Roszek, B., Bisschops, J., Gosens, I., Van De Meent, D. Dekkers, S., Dejong, W. H., van Zijverden, M., Sips, A., & Geertsma, R.E. (2009). Nano-silver – a review of available data and knowledge gaps in human and environmental risk assessment. *Nanotoxicology*, 3(2),109–38.
- Wild, C. P., & Turner, P. C. (2001). Exposure biomarkers in chemoprevention studies of liver cancer. *I. A.R.C*, 154, 215-222.
- Wilson, D. M., & Payn, G.A.(1994).Factors affecting *Apergillus flavus* infection and aflatoxin contamination of crops. In:Eaton, D.L. and Groopman, J.D.(Eds).The Toxicology of Aflatoxins.Human health, veterinary andagriculture significance , Academic Press. San Diego, California, 309-325.
- Wyatts, C.M., Chen, Y. C., Ledoux, D. R., Broomhead, J.N., Bermude, A. J., & Rottinghaus, G. E. (2003). Effects of mycotoxins and a hydrated sodium calcium alumino silicates in poult.*Int. J. Poult.Sci*, 2,372-378.
- Xiang, D.-X., Chen, Q., Pang, L. & Zheng, C.-L. (2011). “Inhibitory Effects of Silver Nanoparticles on H1N1 Influenza A Virus in

- Vitro.” *Journal of Virological Methods*, 178 (1), 137–142. doi:10.1016/j.jviromet.2011.09.003
- Yildirim, E., Yalchinkaya, I., Kanbur, M., Çnar M., & Oruc, E. (2011). Effects of yeast lucomannan on performance, some biochemical parameters and pathological changes in experimental aflatoxicosis in broiler chickens. *Révue de Médecine Vétérinaire*, 162, 413–420.
- Youssef, F. S., El-Banna, H. A., Elzorba, H. Y., & Galal, A. M. (2019). “Application of Some Nanoparticles in the Field of Veterinary Medicine.” *International Journal of Veterinary Science and Medicine*, 7 (1), 78–93. doi:10.1080/23144599.2019.1691379.
- Zhang, X. F., Liu, Z. G., Shen, W., & Gurunathan, S. (2016). Silver nanoparticles: Synthesis, characterization, properties, application and therapeutic approaches. *Inter. J. Mol. Sci*, 17(9), 1534-1564.
- Zhao, J., Wang, L., Xu, D., & Lu, Z.S. (2017). Involvement of ros in nanosilver-caused suppression of aflatoxin production from *aspergillus flavus*. *RSC Adv*, 7, 23021–23026
- Zhao, F., Zhao, Y., & Wang, C. (2008) . “Activities Related to Health, Environmental and Societal Aspects of Nanotechnology in China.” *Journal of Cleaner Production*, 16 (8–9), 1000–1002. doi:10.1016/j.jclepro.2007.04.010.
- Zhu, P., Zuo, Z., Zheng, Z., Wang, F., Peng, X., Fang, J., Cui, H., Gao, C., Song, H., Zhou, Y., & Liu, X. (2017). Aflatoxin B₁ affects apoptosis and expression of death receptor and endoplasmic reticulum molecules in chicken spleen. *Oncotarget* , 30, 8(59),99531-99540. doi: 10.18632/oncotarget.20595.

Abstract

The green synthesis is one of the most important vital methods for the manufacture of nanosilver, which has been used in many fields, including the poultry industry, so this study aimed to manufacture nanosilver mediated by pomegranate peel extract(PPE) and evaluated it in vivo in addition PPE as anti-fungal growth and in the field for (the use of silver nanoparticles and the pomegrate extract) as adsorbents for aflatoxin, the study included three axes, as follows:

The first axis: silver nanoparticles synthesis by using silver nitrate with the aqueous extract of pomegranate peels. The silver nanoparticles were distinguished by changing the color from orange to the dark brown, and the absorption spectrum was 432 nm. Effective reduction groups appeared to reduce silver ions Ag^+ to Ag^0 , these groups were determined using Fourier-transform infrared spectroscopy, -29mV is the zeta potential of silver nanoparticles and used Scanning electron microscopy to determine the size of nanoparticles and the rate was 50 nanometers.

The second axis: included two parts, the first was to purify the *Aspergillus flavus* strain and study the characteristics of the colony on the saproud dextrose agar, which was characterized by its velvety texture and green color surrounded by white line, with septate hyphae and roughness conidiophore and the spores appear as green-yellowish crystals . The fungal strain had the ability to produce aflatoxins on rice medium, which was estimated at (0.248) parts per million.

As for the second part of this axis, it included the evaluation (in vitro) of silver nanoparticles and the extract as an anti-fungal, so the culture media were divided into five groups, the first of which was left untreated, as for the second and third groups, silver nanoparticles were added to the saprod agar at two concentrations of 150 and 300 ppm, the

extract were added at 2% and 6% in the fourth and fifth groups, and the concentration was 150 ppm and 2% were the best additives as anti-fungals.

The third axis: Evaluation as (field) of silver nanoparticles and the extract as adsorption materials to remove aflatoxin from the diet. Day-old broiler chicks were divided into five groups, the first of which was left untreated and considered as a control group. As for the second group, 2% extract was added to the ration of the chicks, and the third group was added aflatoxin at a concentration of 70 parts per million to the ration, and the extract was added to the ration of the contaminated chicks with aflatoxin, and this was considered the fourth group, while the fifth group was added silver nanoparticles to the contaminated ration with aflatoxins, after the end of the experiment 21 days, a significant decrease ($P \geq 0.05$) was observed in the weight of the chicks of the third group for three weeks compared with the first group, with a significant improvement ($P \leq 0.05$) in the weight of the chicks of the fourth and fifth groups, there was improvement weight gain in chicks of the first group for for all experimental weeks, the rate of feed consumption was significantly decline in the second, third and fourth groups than the control group, with a significant improvement in the fifth group at the second and third weeks (1.21 and 3.23) g/week, respectively, compared with the third group (0.80 and 1.33) g/week for the second and third weeks, and the significant decrease in the liver index was recorded only in the chicks of the second and third group (2.12 and 2.28) g, respectively, compared with the control group of 2.95 g.

The activity rate of the two transferring amino acids enzymes , alanine and aspartite, and the activity rate of creatinine, were significantly elevated in the third group compared with the fourth and fifth group, as a

significant improvement was recorded in these two groups, and a significant elevated in immunoglobuline in the fifth group, compared with the third group, and the rate of triglycerides was significantly higher in the third group compared with all groups.

These changes in biochemical parameters were accompanied by the presence of histopathological alteration in the liver, kidney, Bursa of fabricious and thymus glands of the chicks of the third group, which included vascular alteration, cellular adaptation and necrosis with depletion of lymphocytes and atrophy of the follicles in the lymphoid organs with thickening of the trabeculae . The results of the statistical analysis of histopathological alteration in the liver using I See Inside(ISI) method revealed a significant decline in the group treated with nanosilver and less severe alteration in the others organs compared with the third group. It was concluded from this study to the importance of synthesis nanosilver based on eco- friendly materials such as plant extracts and their importance, as well as the role of nanosilver as an anti-fungal in the laboratory and their role in the field to remove the toxins of aflatoxin contaminated with diets for detaification of contaminated proveder with Aflatoxin as they are adsorption materials

**University of Mosul
College of Veterinary Medicine**



**Evaluation of the role of silver
nanoparticles synthesized by
pomegranate peel extract against
Aspergillus mold and the pathogenic
effects of aflatoxin B in broiler**

by

Jasim Younis Jasim AL-Obeidi

**MSC/ Thesis
Veterinary Medicine / Poultry Diseases**

**Supervised by
Asst. Prof.
Dr. Shahbaa Khalil Ibrahim**

**Evaluation of the role of silver
nanoparticles synthesized by
pomegranate peel extract against
Aspergillus mold and the pathogenic
effects of aflatoxin B in broiler**

A Thesis submitted

By

Jasim Younis Jasim AL-Obeidi

**The Council of the College of Veterinary Medicine
University of Mosul In Partial Fulfillment of the
Requirements for the Degree of Master Of
Science In
Veterinary Medicine/ Poultry Diseases**

**Supervised by
Ass.st. Prof.**

Dr. Shahbaa Khalil Ebrahim