

تقييم كفاءة المجال المغناطيسي وبعض الممدصات الكيميائية في اختزال سم الزيرالينون

شذى علي شفيق (*)

هادي مهدي عبود

عمر أنعم خليل

المخلص: اجريت هذه الدراسة بهدف تقييم فاعلية استخدام المجال المغناطيسي عند الشدة 2000 و4000 كاوس وعلى فترات زمنية متغايرة 60 و120 دقيقة كطريقة فيزيائية في ازالة او تقليل السم من عليقة الدواجن الملوثة بالسم الزيرالينون بتركيز (2.57) نانوغرام / غم بالاضافة الى استخدام طرائق كيميائية الكايتوسان وقشور ثمار الرمان (الدباغ) *Punica granatum L.* بالتراكيز الثلاثة (2.4 و4.8 و9.6) ملغم/مل كعوامل امدصاص لسم الزيرالينون من راشح الفطر *Fusarium graminearum* المنتجة لسم الزيرالينون بتركيز (1.18) نانوغرام / مل , اذ اظهرت النتائج اعلى نسبة اختزال في سم الزيرالينون عند الشدة 4000كاوس لمدة 120دقيقة حيث بلغت 54.28% وان اعلى نسبة اختزال توقع حدوثه في الشدة اعلى من 4000 كاوس غير ان اعلى شدة كان يولدها الجهاز 4000 كاوس وكانت نتائج معاملة راشح الفطر المنتج لسم الزيرالينون بالممدصات الكيميائية الكايتوسان والدباغ قد اظهرت زيادة في نسبة اختزال السم بزيادة التركيز حيث وصلت اعلى نسبة اختزال للكايتوسان (96.62%) يليه الدباغ بنسبة (68.21%) عند التركيز (9.6) ملغم / مل.

الكلمات المفتاحية: الزيرالينون – عوامل ازالة السمية - كايتوسان – المجال المغناطيسي – قشور ثمار الرمان.

Evaluation the Efficiency of Magnetic Field and Some of Chemical Absorbents in Reducing of Zearalenone Mycotoxin

Shatha A. Shafiq

Hadi M.Abood

Omar A. Khalil

Abstract: This study was conducted to evaluate the efficiency of physical method using the magnetic field with two extensity 2000 and 4000 Gauss at different times 60 and 120 minutes to remove or decrease zearalenone from contaminated poultry feeds at concentration (2.57) ng / g in addition to using chemical methods chitosan and pomegranate pericarp *Punica granatum L.* at three concentration (2.4, 4.8 ,9.6) mg / ml to adsorb zearalenone from filtrate of *Fusarium graminearum* produced zearalenone (1.18) ng/ ml, the results were showed higher reduction reach 54.28% with higher extensity 4000 Gauss for 120 minutes and it was found higher efficiency in toxin degradation at high concentrations of chitosan and pomegranate pericarp specially at 9.6 mg/ ml with reducing percentage 96.62% ,68.62% respectively.

Key words: Zearalenone – Detoxification – Magnetic field – Chitosan – *Punica granatum L.*

المقدمة:

من اهم مشاكل انتاج محاصيل الحبوب في العالم والتي تستخدم كغذاء مباشر للإنسان او علف لحيواناته هي تعرضها للأصابة بالفطريات حيث تعد محاصيل الحنطة , الشعير , الذره وفول الصويا وسوا مثاليا لنمو الفطريات (Bunnet and klich,2003).تهاجم الفطريات النباتات في الحقل او اثناء فتره الخزن , بعض هذه المرصات تنتج سموم فطريه Mycotoxins وهي متأيضات ثانويه او اثناء فتره الخزن (secondary metabolites) تنتجها الفطريات لا تستخدم في بناء جسم الفطر اذ يتم انتاجها من قبل الفطر لاسباب غير معروفه تماما (Rechard,2000) تنتج هذه السموم تحت ظروف ملائمه من قبل بعض الفطريات الخيطيه التابعه لأجناس *Fusarium spp* و *Aspergillus spp* و *Pencillium spp* و *Alternaria spp* و *Stachybotrys* (Trung,2008) اذ تنتج ما لا يقل عن 400 نوع من السموم الفطريه وتختلف فيما بينها من حيث التركيب الكيميائي والنشاط البايولوجي وتقدر نسبة تلوث الحبوب في العالم بالسموم الفطريه حوالي 25% (Magan,2004). تعد سموم الافلا Aflatoxins وسموم الاوكرا Ochratoxins والزيروالينون Zearalenone والفيومونيين Fumonisin من اهم السموم الفطريه لانها الاكثر سميّه والاكثر خطوره على صحة الانسان وحيواناته (FAO,2001).

الزيروالينون سم استروجيني Estrogenic toxin غير سترويدي وزنه الجزيئي حوالي 318.36 دالتون. يتم تخليقه بايولوجيا عن طريق مسار polyketide pathway من قبل مجموعه من فطريات جنس الفيوزاريوم اشهرها الانواع التاليه: *Fusarium graminearum* (*Gibbrella zae L.*) و *Fusarium culmorum* و *Fusarium cerealis* و *Fusarium equiseti* و *Fusarium semitectum* و *crookwellense* والتي جميعها من فطريات التربه الشائعة التواجد في البلدان الدافئه والتي تهاجم محاصيل الحبوب وتسبب تلوثها في العديد من مناطق العالم (*Zinedine et al., 2007*). لسم الزيروالينون عدة مشتقات منها Zearalanol و Zearalenol و dimethyl zearalenone و O-methyl zearalenone و P-methyl zearalenone و Dideoxy zearalenone و-2 zearalenone و 4-deoxy zearalenone و 5-hydroxy zearalenone و Zearalanone و Zearalane وقد ثبت انه مسرطن ومسؤول عن تورم الاعضاء التناسلية والعقم ويؤثر سلبا في هرمونات الغده النخامية (LH , FSH) في اللبائن ويسبب ضعف المقاومة ضد الامراض (El- Thiemann et al., 2003 : Makawy et al., 2001) وحالات اجهاض ومما يزيد من خطورته امكانية انتقاله عبر حليب الماشية مما دفع دول من اوربا وامريكا اللاتينية واسيا وافريقيا الى وضع حدود السماح لسم الزيروالينون في الذره الصفراء والحنطه والشعير والحبوب الاخرى بنسبه تراوحت من (50 – 1000) مايكروغرام / كغم (EC,2000). ونظرا لقله الدراسات التي تتناول هذا السم لاسيما في العراق فقد هدفت الدراسة الى تقييم كفاءة بعض العوامل الفيزيائية باستخدام المجال المغناطيسي عند شده متغايرة وعلى فترات زمنية مختلفة والطرائق الكيميائية المتمثلة بالكايوتوسان وقشور ثمار الرمان (الدباغ) في اختزال سم الزيروالينون المنتج من قبل الفطر *Fusarium graminearum*

المواد وطرائق العمل

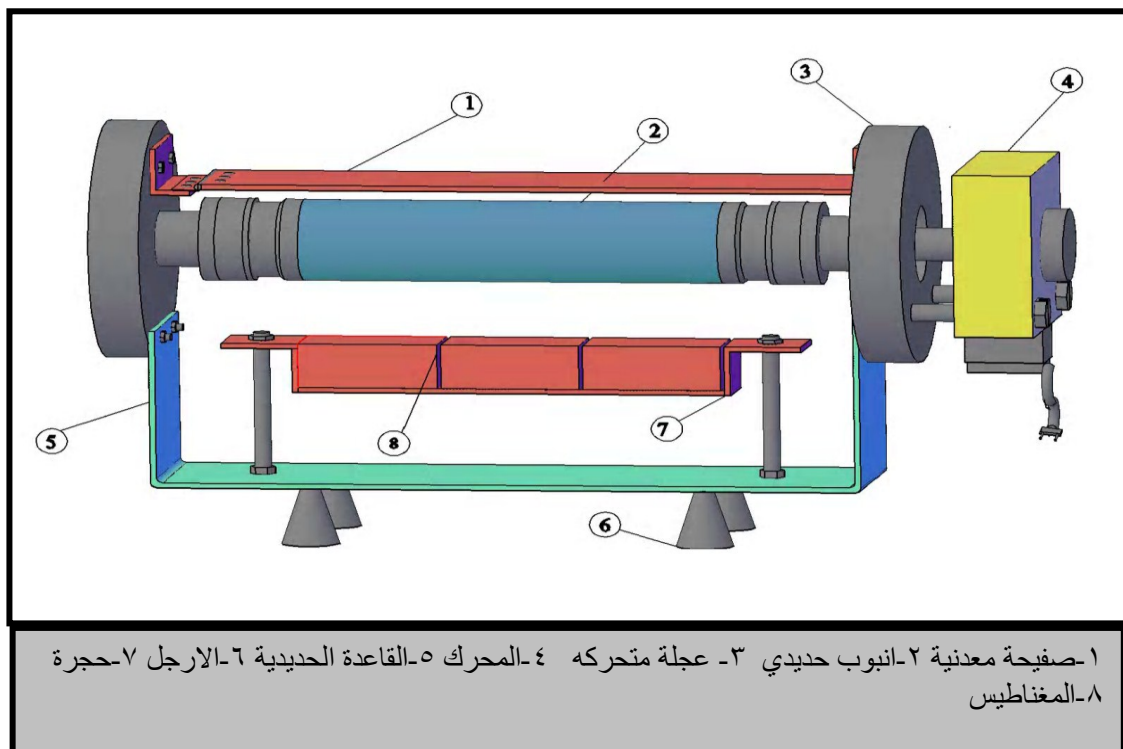
ازالة سمية الزيروالينون باستخدام طرائق فيزيائية وكيميائية

تم محاولة ازالة او اختزال سم الزيروالينون باستخدام عدة طرائق منها المنظومه المغناطيسيه كطريقه فيزيائية في ازالة او تقليل سم الزيروالينون من عليقة الدواجن الملونه بالسم بتركيز (2.57) نانوغرام / غم بالاضافه الى الطريقة الكيميائية باستخدام الكايوتوسان وقشور ثمار الرمان *Punica granatum* كعوامل امدصاص لسم الزيروالينون من راشح عزلات الفطر *Fusarium graminearum* المنتجه لسم الزيروالينون بتركيز (1.18) نانوغرام / غم.

الطرائق الفيزيائية :

دراسة كفاءة المجال المغناطيسي في ازالة سمية الزيرالينون من اعلاف الدواجن

تمت دراسة قابلية المجال المغناطيسي على ازاله او تحطيم سم الزيرالينون للعينات النقاة حيث تم اجراء هذه التجربة باستعمال جهاز المجال المغناطيسي في مختبر المنظومات المغناطيسيه التابع لقسم التطبيقات الحقلية لمركز بحوث ومختبرات المياه التابعه لوزارة العلوم والتكنولوجيا ويوفر هذا الاختراع اجهزه مغناطيسيه ذات مواصفات محددده يمكن من خلالها العمل على مغنطة البذور بمختلف انواعها وبالشدده المطلوبه بفترة زمنييه معلومه وان اعلى شده يمكن ان يولدها الجهاز هي 4000 كاس. هذه الاجهزة تتكون بشكل اساسي من حاوية المواد النباتية، حيث يتم تثبيتها بواسطة عجلات ، توضع بشكل افقي على قاعدة حديدية و يتم تثبيت هذه الحاوية فوق مجموعة من المغناط مثبتة داخل حجرة يمكن العمل على تحريكها للاسفل والاعلى، بحيث تخترق خطوط المجال المغناطيسي و يتم تعزيز كثافة الفيض المغناطيسي وتجانسه من خلال وضع صفيحة حديدية فوق الحاوية وتغلق احد اطراف الحاوية اما الطرف الثاني فيتم غلقه بواسطة سدادة يمكن فتحها وذلك لادخال او اخراج البذور. تربط الحاوية بمحرك كهربائي عن طريق ناقل حركة دوراني بحيث يمكنها من الحركة بشكل دوراني حول محورها المركزي. هذه الحركة ستتمكن البذور التي بداخل الاسطوانة من التعرض الى المجال المغناطيسي وبكل الاتجاهات (الشكل-1).



اخذت عليقة الدواجن المنتجه لسم الزيرالينون بتركيز (2.57) نانوغرام / غم ووضعت في اكياس ورقية لحين اجراء البحث. قسمت العينه الى خمسة اجزاء كل جزء وضع في كيس، وضع الكيس الاول داخل المنظومه المغناطيسيه وبشدة 2000 كاس لمدة 60 دقيقه وتمثل هذه العامله الاولى والكيس الثاني وبشدة 2000 كاس لمدة 120 دقيقه ومثلت العامله الثانيه والعامله الثالثه (الكيس الثالث) عرضت لشدة 4000 كاس لمدة 60 دقيقه اما الكيس الرابع فقد كانت لشدة 4000 كاس لمدة 120 دقيقه لتمثل العامله الرابعه اما الجزء الخامس فلم يعرض لاي مجال لتمثل معاملة السيطره وتم تقدير تركيز الزيرالينون في العليقة المعامله بالمجال المغناطيسي باستخدام جهاز الكروماتوغرافي السائل ذو الأداء الفائق High performance liquid Chromatography

(HPLC) حسب الطريقة المتبعه من قبل (Liao et al., 2009) ثم حساب تركيز سم الزيرالينون من خلال مقارنة مساحة المنحنى للعينات مع نظيره في المحلول القياسي ومن خلال المعادلة التاليه حسب (EEC, 1992) :

مساحة النموذج

تركيز النموذج = تركيز المحلول القياسي X
مساحة المحلول القياسي

فحصت نسبة الزيرالينون في هذه المعاملات بعد التعريض لشدة مغناطيسيه مختلفه ولفترات زمنييه مختلفه وتم تقدير نسبة الاختزال بالمعاملات الاربعه بالمقارنه مع معاملة السيطره.

الطرائق الكيمياءيه

كفاءه المدصات الكيمياءيه في ازالة سمية الزيرالينون المنتج من قبل الفطر *Fusarium graminearum* في الوسط السائل (YES).

تم دراسة قابلية بعض المدصات الكيمياءيه مثل الكايتوسان وقشور ثمار الرمان (الدباغ) *Punica granatum* المهز من دائرة البحوث الزراعيه التابعه لوزارة العلوم والتكنولوجيا والاسواق المحليه على امدصاص سم الزيرالينون من راشح الفطر *Fusarium graminearum* المنتجه لسم الزيرالينون بتركيز (1.18) نانوغرام / مل اخذ الراشح ووزع على ٤ قناني معقمة بواقع 5 مل لكل قنينه واضيفت مادة الكايتوسان وقشور ثمار الرمان بعد طحنها بواسطه الطاحونه بثلاث تراكيز لكل منهما هي (2.4 و 4.8 و 9.6) ملغم \ مل الى ثلاث قناني ولم يضاف اي تركيز في القنينه الرابعه لتكون معاملة السيطره. وضعت القناني على جهاز الهزاز بعد احكام غلقها ولمدة 72 ساعه ثم اجريت بعدها عملية النبذ المركزي باستخدام جهاز النبذ المركزي بسرعه 1000 دوره \ دقيقه ولمدة 5 دقائق ورشحت من خلال ورقة ترشيح Whatmann No.1 واستقبل الراشح في قناني معقمة وتم تقدير تركيز الزيرالينون في الانابيب بجهاز HPLC حسب الطريقة المتبعه من قبل (Liao et al., 2009) مع اجراء التحويرات باضافة 1.5 مل الراشح مع 7.5 مل من محلول الاستخلاص (بخلط 10 مل ماء مقطر و 90 مل من الاسيتونايتريل NCN أي بنسبة 10:90 حجم: حجم) وحساب تركيز سم الزيرالينون من خلال مقارنة مساحة المنحنى للعينات مع نظيره في المحلول القياسي ثم حساب نسبة الاختزال كما وردت في الفقره السابقه.

النتائج والمناقشه

كفاءة المجال المغناطيسي في ازالة سمية الزيرالينون من اعلاف الدواجن

اظهرت نتائج الكشف عن فعالية المجال المغناطيسي في ازالة سمية الزيرالينون من اعلاف الدواجن. ان فعالية المجال تعتمد على شدة المجال وفترة التعرض (جدول 1-1) ففي الوقت الذي لم تحدث به الشده 2000 كاوس اختزالا كبير في سم الزيرالينون اذ سجلت نسبة اختزال (31.7 و 33.65) % عند فترتي التعرض 60 و 120 دقيقه. احدثت الشده 4000 كاوس اختزالا كبيرا في سم الزيرالينون عند فترة التعرض 120 دقيقه حيث بلغت 54.28% وان اختزالا اكبر لسم الزيرالينون نتوقع حدوثه في الشده اعلى من 4000 كاوس , غير ان اعلى شده يولدها الجهاز هي 4000 كاوس وقد يعود سبب انخفاض سم الزيرالينون الى تكسر حلقة الحامض Resorcylic acid التي تعد المكون الاساسي لسم الزيرالينون.

(الجدول 1) كفاءة المجال المغناطيسي في اختزال سم الزيرالينون الملوثة بالسم.

شدة المجال المغناطيسي المقدر (كاوس)	تركيز الزيرالينون (نانوغرام/غم)	نسبة المئوية للاختزال (%)
0.0	2.57	0.00
2000كاوس لمدة 60دقيقه	1.755	31.7
2000كاوس لمدة 120دقيقه	1.705	33.65
4000كاوس لمدة 60دقيقه	1.89	26.45
4000كاوس لمدة 60دقيقه	1.175	54.28

تتناغم هذه النتائج مع ما وجدته (Pane,2003) الذي سجل قابلية المجال المغناطيسي على تثبيط نمو الخميره *Candida albicans* وما ذكره (Annynous,2000) في قدره المجال المغناطيسي في تثبيط نمو الغزل الفطري *Agaricus bisporus* بأستعمال مجال مغناطيسي 0.3تسلا على وسط PDA وماذكره (Lipiec,2004) في تأثير المجال المغناطيسي المتذبذب على الاحياء المجهرية مثل *Streptomyces scabies* و *Erwinia carotovora*. ولم تكن هنالك اي دراسه حول استخدام المجال المغناطيسي في عملية تحطيم وازالة السموم الفطرية وبالأخص سم الزيرالينون حيث يعد هذا البحث الاول من نوعه.

كفاءة المصدات الكيميائية في ازالة سمية الزيرالينون المنتج من قبل الفطر *Fusarium graminearum* في الوسط السائل (YES).

اظهرت نتائج معاملة راشح نمو الفطر (*Fusarium graminearum*) المنتجه لسم الزيرالينون بثلاث تراكيز من الكايتوسان هي 4.8, 2.4, 9.6 ملغم /مل ان النسبة المئوية للتحطيم ازادت مع زيادة تركيز الكايتوسان فقد سجلت 78.58 و 86.59 و 96.62 % للتراكيز وعلى التوالي (الجدول-2).

و لندرة الدراسات على استخدام الكايتوسان في ازالة سمية الزيرالينون من جهة واعتمادا على صفاته الكيميائية من جهة اخرى كونه ماده ممدصه فقد تعود هذه الفعاليه الى قابليته على امدصاص سم الزيرالينون وجعله غير فعال. ان هذه النتائج تتناغم من نتائج استخدامه من تنقية المياه فقد ذكر ((Mudhuker et al.,2012) قابلية الكايتوسان على ازالة عكورة وتنقية المياه من خلال ربط الجزيئات المسببه للعكوره وبالتالي ازالته من الماء كما وتتناغم هذه النتائج مع ما وجدته (Ivo et al.,2000) الذي وجد ان معاملة المياه بالكايتوسان عند التركيز 10غم/لتر لمدة 30 دقيقه لتنقية المياه الملوثة. فتعد هذه اول دراسه بالتحري عن فعالية الكايتوسان في ازالة سمية الزيرالينون. كما ويعد الكايتوسان من المواد ذات النشاط المخلي اذ يحتوي على ايونات موجبه في المحاليل الحامضيه (Kean et al., 2005) وفضلا عن ازالة المعادن الثقيلة والزيوت من المياه (Woodmansey,2002) كما ان للكايتوسان قدره على الارتباط في الدهون في الجهاز الهضمي حيث ان يعد علاجا لزيادة الكوليسترول وزيادة الوزن (Gades and Stern,2003) وليس هنالك دراسات على استخدام الكايتوسان لأزالة او تحطيم الزيرالينون عدا ما ذكرته دلي عام 2009 في استخدام الكايتوسان في ازالة وتحطيم سموم الافلا ويعد هذا البحث الاول من نوعه في استخدام الكايتوسان في تحطيم وازاله الزيرالينون.

(الجدول-2) اختبار كفاءة الكايتوسان في اختزال سم الزيرالينون في عليقة الدواجن الملوثة بالسم

تركيز الكايتوسان ملغم/مل	تركيز الزيرالينون نانوغرام /مل	نسبة الاختزال %
0.0	1.186	0.00
2.4	0.254	78.33
4.8	0.159	86.59
9.6	0.04	96.62

كما اظهرت نتائج ثلاث تراكيز من الدباغ (2.4 و 4,8 و 9.6) ملغم/مل في ازالة سمية الزيرالينون ان فعالية الدباغ تزداد بزيادة التركيز المستخدم اذ بلغت النسبة المئوية للأزالة بالمقارنه بمعاملة السيطره 52.1 و 47.03 و 68.21 وعلى التوالي للزيرالينون (الجدول-3). وقد يعود السبب في فعالية الدباغ الى احتوائه على مجموعه من المركبات الفعاله مثل التانين وخصوصا التانينات الذائبه التي تحتوي على مجاميع الهيدروكسيل الفينولييه التي تعمل على كبح نشاط الجذور الحره (السعيدي , 2008) اذ من المحتمل ان تأثر مادة التانين في حلقة اللاكتون وبالتالي تحطيم السم. تشير العديد من الدراسات الى الفعاليه البايولوجيه الى الدباغ فقد سجل (خضير, 2010) قابليه قشور الرمان على تثبيط نمو الفطر *Alternaria Iternate* فقد بلغت نسبة التثبيط 75.01 % كما سجل (Dahham et al.,2010) فعالية الادباغ في كبح لنمو البكتريا *Staphylococcus aureus* والفطر *Aspergillus niger* وعلى اي حاله لا توجد دراسه تشير الى فعالية الدباغ في ازالة سمية الزيرالينون اذ يعد هذا اول تسجيل لنشاط هذه الماده اتجاه سم الزيرالينون ومن الجدير ذكره ان(دليلي, 2009) سجلت قابليه الدباغ على ازالة سمية سموم الافلا حيث ذكرت ان اضافة الدباغ بنسبه ١% كانت فعاله في خفض مساحه بقعه الراشح وشده التألق في الواح TLC.

(الجدول 3) يبين كفاءة قشور ثمار الرمان في اختزال نسبة الزيرالينون في راشح الفطر *Fusarium graminearum*

تركيز قشور ثمار الرمان (ملغم / مل)	تركيز الزيرالينون (نانوغرام / مل)	نسبة الاختزال %
0.0	1.186	0.00
2.4	0.568	52.1
4.8	0.308	74.03
9.6	0.377	68.21

المراجع

- 1-Bunnett, J.W., Klich, M., 2003. Mycotoxins. Clin. Microbiol. Rev. 16497– 516.
- 2-Richard, J.L. (2000). Mycotoxins- An Overview. Romer Labs Guide to Mycotoxins 1:1-48.
- 3-Trung, T.S., C. Tabuc, S. Bailly, A. Querin, P. Guerre and I.D. Bailly. 2008. Fungal mycoflora and contamination of maize from Vietnam with Aflatoxin B1 and Fumonisin B1. World Myco. J., 1(1): 87-94.
- 4- Magan , N. ; Aldred , D. and Sanchis , V. 2004. The role of spoilage fungi in seed deterioration in :Arora , D.K. (Ed.), Fungal Biotechnology in Agricultural , Food and Environmental Applications. Marcel Dekker , New York , 311-123 pp.
- 5- FAO.2001. Safety Evaluation of Certain Mycotoxins in Food. No.74.
- 6- Zinedine, A.; Soriano, J.M.; Moltó, J.C. and Mañes, J. (2007). Review on the toxicity, occurrence, metabolism, detoxification, regulations and intake of zearalenone: An oestrogenic mycotoxin. Food Chem. Toxicol. 45: 1–18.
- 7- El-Makawy , A. ; Mohammed S. , Hassnane and El-Sayed , A.M. Abdalla. 2001. Genotoxic evaluation for the estrogenic mycotoxin Zearalenone. Reprod. Nutr. Dev. 41 : 79-89.

- 8- Thiemann , U., Tomek , W., Schneider , F., Vanselow , J. 2003. Effects of the mycotoxins alpha – and beta zearalenol on regulation of progesterone synthesis in cultured granulosa cells from porcine ovaries. *Reproductive Toxicology* , 17 , 673-681.
- 9-European Commission , 2000. Opinion of the scientific committee on food , on Fusarium toxins. Part 2 : Zearalenone.
- 10- Liao,C.H.;Chiueh ,L.CH.and Shih,D.Y.C.,2009. Determination of Zearalenone in Cereals by High-Performance Liquid chromatography and Liquid chromatography – Electrospray Tandem Mass Spectrometry. *Journal of Food and Drug Analysis*, 17(1): 52-58
- 11- EEC,1992.Official Journal of the European communities.L327/54.13.11.92.
- 12- Pan, J.; Zhu, K.; Zhou, M. and Wang, Z.Y. (2003). Low Resonant Frequency storage and transfer in structured water cluster.IEEE 2003 SMC proceeding, 5: 5034- 5039.
- 13- Anonymous , 2000. Study on Biological Effect of Magnetic field on *Agricus bisporus* 2796. *Acta laser biology sinica*.(www.ilib.cn).
- 14- LIPIEC,J;Janas,P. and Barabacs,W. 2004.Effect of oscillating magnetic field pulses on the survival of selected microorganisms Department of Physics, 2Department of Microbiology Agricultural University, 21 Mickiewicza Ave., 31-120 Cracow, Poland. *Int. Agrophysics* , 18, 325-328.
- 15- Madhukar,M; Dayananda ,H.S.; CHethan,G.; Withiya ,C.; CHaithra,K.R.; Sajin,B.and Andeep,S. 2012. Performance evaluation of sand and chitosan as dual filter media ,. Department of Environmental Engineering, Vidyavardhaka College of Engineering, Mysore, Karnataka 570 002, India. Vol. 4 No.01
- 16- IVO,G.L.; Illia,I.G.; Millkaak ,K. and KIRIL,F.2000. Treatment of waste water from distilleries with chitosan.. University of Chemical Technology and Metallurgy, Department of Biotechnology, "Kliment Ohridski" St. 8, 1756, So@a, Bulgaria. Vol. 34, No. 5, pp. 1503-1506.
- 17- Kean ,T., Roth ,S., Thanou ,M. 2005.Trimethylated chitosans as non-viral gene delivery vectors:cytotoxicity and transfection efficiency. *J. Control Release*.103(3):643-653.
- 18- Woodmansey ,A. 2002.Chitosan Treatment of Sediment Laden Water-Washington State I-90 Issaquah Project.Federal Highway Administration.U.S.Department of Transportation
- 19- Gades ,M.D., and Stern ,J.S. 2003.Chitosan supplementation and fecal fat excretion in men.*Obesity Research Org*.
- 19- السعيدى، أسيل ياسين كاظم. 2008. تأثير المستخلص المائي الخام لقشور الرمان على خطوط الخلايا السرطانية النامية في الزجاج والفنران. رسالة ماجستير. كلية العلوم. الجامعة المستنصرية.
- 20- خضير , زهراء يوسف. 2010. تأثير بعض العوامل الفيزيائية والكيميائية ومستخلصي ثمار الحنظل وقشور الرمان في نمو الفطر *Alternaria alternate* المعزول من ثمار الطماطة في الاسواق المحليه لمحافظة النجف الاشرف. قسم علوم الحياة , كلية العلوم , جامعة الكوفة. المجلد ٢. العدد ٢.
- 21-Dahham,S.S.;Ali,M.N.; *Tabassum,H.and Mazharuddin Khan*.2010. Studies on Antibacterial and Antifungal Activity of Pomegranate (*Punica granatum* L.)..

Department of Microbiology, Osmania University, Hyderabad, India.
American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 9 (3): 273-281.

21- دلي , هبه فرحان. 2009. عزل وتشخيص الفطريات المرافقة لأعلاف الدواجن والتحرري عن مستوى التلوث بالافلاتوكسين. رسالة ماجستير. كلية العلوم – الجامعة المستنصرية.
