مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (40) العدد (4) 2018
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (40) No. (4) 2018

دراسة الانتشار الجرثومي في الهواء المحيط بمزرعة فروج في المنطقة الساحلية وعلاقته بجراثيم المزرعة

د. ماهر كمال صالح*

(تاريخ الإيداع 18 / 10 / 2017. قبل للنشر في 9 / 8 / 2018)

□ ملخّص □

يحتوي هواء الحظائر على العديد من الملوثات الحيوية ومنها الجراثيم والذيفانات الجرثومية والتي تعد مصدرا خطيرا لكل من الحيوان والإنسان الذي يعمل في تلك المنشأت وكذلك للبيئة المحيطة عندما تصل تلك العناصر عن طريق أجهزة التهوية إلى الوسط المحيط، وبما أن جراثيم المكورات العنقودية تعتبر كمؤشر على المحتوى الجرثومي العام في الهواء والتي يمكن أن تمثل حتى 90% منه لذلك تم في هذا البحث دراسة محتوى الهواء من جراثيم المكورات العنقودية داخل حظيرة الفروج في المنطقة الساحلية وعلى مسافات 10– 150 و450 م خارج الحظيرة مع مراعاة درجة الحرارة والرطوبة صيفاً وشتاءً باستخدام طريقة الفلترة (filtration). وبالزرع على وسط شابمان تبين أن هذه الجراثيم يمكن أن تنتقل مع الهواء لمسافة تزيد عن 450 م حيث سجل تعداد المستعمرات الجرثومية 0.4×10^{-6} cfu صيفاً و0.27×10^{-6} cfu شتاءً بعد ذلك تم إجراء تصنيف لعزلات المكورات العنقودية باستخدام مسطرة API Staph حيث وجدت الأنواع *التالية العنقودية الصباغية Staphylococcus، العنقودية سيمولانس، Staphylococcus symulance العنقودية لينتوس، Staphylococcus lentus العنقودية سكيوري Staphylococcus sciuri والعنقودية البشروية S. epidermidis* .

الكلمات المفتاحية: الرذاذ الحيوي، ملوثات الهواء، حظائر الفروج، المكورات العنقودية، انتقال الأمراض.

* مدرس – قسم الصحة العامة والطب الوقائي – كلية الطب البيطري– جامعة حماة

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (40) العدد (4) 2018
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (40) No. (4) 2018

The Study of Bacterial Prevalence of Surrounding Air at a Broiler Farm in Coastal Line Region and Relation with Farm Bacteria

Dr. Maher Kamal Saleh*

(Received 18 / 10 / 2017. Accepted 9 / 8 /2018)

□ ABSTRACT □

The air in poultry houses contents a lot of air polution such as microorganism and endotoxin which can be harmful source for animal and people working in this atmosphere and cause damage for the environment, when these substances arrived with the ventilation system surrounding this houses. Staphylococci considered as an indicator for bacterial emissions from a broiler house and recorded up to 90% of total microorganism in the air. Therefore the Staphylococci account were carried out in this study indoor and outdoor a Broiler Farms in Coastal Line Region in Syria. Staphylococci account were recorded at 10 150 and 450 m distances from the wall of the broiler house. The temperatures and relative humidity has been observed. the results shows after incubated on Chabman agar that the Staphylococci could be arrived up to 450 m from the wall of broieler house and recorded 0.4×10^{-6} in summer and 0.27×10^{-6} in winter .

The classification of Staphylococci using API Staph shows that *Staphylococcus sciuri, Staphylococcus symulance, Staphylococcus lentus and Staphylococcus epidermidis* were founded.

Keywords: Bio-aerosol, air pollutants, Broiler houses , disease transmission, Staphylococc.

* **Assistant Professor, Department of Public Health and Preventive Medicine - Faculty of Veterinary Medicine - University of Hama.**

مقدمة :

الملوثات الموجودة في حظائر الحيوان:

يحتوي هواء حظائر الدواجن على أعداد كبيرة من الملوثات مثل الغازات – جزيئات الغبار والأحياء الدقيقة وبنسب مختلفة. تعني ملوثات الهواء المركبات التي لا تتواجد بالشكل الطبيعي في الهواء أو المركبات التي تكون متواجدة بشكل طبيعي فيه ولكن نتيجة تواجدها فيه بكميات زائدة عن الحدود المسموح بها لفترات قصيرة أو بشكل مستمر نتيجة ظروف غير طبيعية فإنها تنضوي بهذه الحالة تحت إسم المركبات الملوثة للهواء. وتأتي الملوثات الموجودة في حظائر الحيوان إما من الحيوان نفسه أو من مفرزاته أو من الفرشة أو العلف وهذه الأجزاء الملوثة للهواء تنتشر ضمن الحظيرة عن طريق حركة الطيور ووسائل التهوية ومن خلال الأخيرة تصل أيضاً إلى الوسط الخارجي المحيط بالمنشأة [2] ,[8] ويعرض الجدول رقم (1) العناصر الملوثة والتي تسمى أيضاً بالرذاذ الحيوي أو الدقيقات الحيوية (Bio –aerosol).

الجدول رقم (1): يبين أهم الملوثات التي تتواجد في حظائر الحيوان

العناصر الملوثة	
الجزيئات الغازية	أكثر من 136 جزيء غازي من أهمها غاز النشادر، الميتان، ثاني أكسيد الكربون و كبريت الهدروجين.
جزيئات الغبار بنوعيها الإستنشاقي والسنخي	يمكن أن تصل إلى أكثر من 10 مغ/م^3 للأول وحتى 4 مغ/م^3 للثاني.
الأحياء الدقيقة	يمكن أن يصل تعدادها إلى أكثر من 100 مليون مستعمرة في المتر المكعب
عناصر أخرى	مثل الذيفانات الجرثومية وبقايا الصادات الحيوية

وتعد هذه العناصر ذات أهمية كبيرة من وجهات نظر مختلفة وهي:

أولاً – تمتلك هذه العناصر تأثيراً سلبياً على الطرق التنفسية عند الإنسان والحيوان مما يؤدي إلى حدوث أمراض معدية و تحسسيه أو تكون محرضة على حدوثها[4].

ثانياً – يكون التعرض الدائم لمثل هذه العناصر مساعداً أو محرضاً لحدوث الأمراض متعددة الأسباب وعندما تصل هذه العناصر مع الهواء المنطلق خارج المزارع إلى الوسط المحيط تكون مصدر قلق حقيقي لجيران تلك المزارع إذ أنه يمكن أن تنقل العناصر الممرضة لهم[4] , [9].

ثالثاً – تستطيع العوامل الملوثة للهواء من جراثيم وجزيئات غبار وعناصر أخرى أن تلتصق وتلوث بيض المائدة في مزارع الدجاج البياض وتشكل عبئاً ومشكلة على المواد الغذائية المعدة من ذلك البيض[10].

من المعروف أن التلوث في حظائر الطيور يكون مرتفعاً وتوجد ثغرة كبيرة في معرفة تراكيز العناصر الملوثة لتلك الحظائر، وأشارت دراسات عديدة إلى أن المحتوى الجرثومي للهواء يمثل في غالبيته الجراثيم إيجابية الغرام كالمكورات العنقودية والعقديات[1] , [3] , [5] , [6] , [10] في حين تتواجد الجراثيم سلبية الغرام بنسب قد تصل من 1 إلى 4 % من المحتوى الجرثومي العام وخاصة القولونيات وفي دراستين لكلٍ من [8] , [9] أشير فيهما إلى أن جراثيم المكورات العنقودية تعتبر مؤشراً على المحتوى الجرثومي العام في الهواء وأن هذه الجراثيم يمكن أن تمثل حتى 90% من المحتوى الجرثومي العام للهواء.

وبعد تصنيف العنقوديات الملوثة للهواء أشار الباحثون [9] إلى وجود الأنواع التالية *Staphylococcus cohnii – S. saprophyticus – S. lentus – S. arlettae*، في حين أشار الباحثان [3] إلى أن الأنواع التالية هي الموجودة في مزارع الدواجن:

Staphylococcus aureus – s. sciuri – s. epidermidis s. cohnii subsp. and *s. lentus*

أهمية البحث وأهدافه:

تشكل مزارع الدواجن بيئة مناسبة لنمو العوامل الحيوية الممرضة، وتنتشر بسرعة ضمن المساكن والوسط المحيط بطرق مختلفة، وتزداد خطورتها عند التواجد في الهواء بين الحظائر وخارج نطاق الحظيرة لتنتقل إلى المزارع والمساكن المجاورة مسببة العدوى بالأمراض.

هدف البحث إلى الحصول على تراكيز العوامل الملوثة للهواء وتحديد المسافة التي يمكن أن تنتقل إليها الجراثيم خارج حظيرة الفروج ذات نمط التربية نصف المغلق والذي يعد الأكثر انتشاراً في جو المنطقة الساحلية في الجمهورية العربية السورية خلال فصلي الشتاء والصيف. وكان الهدف الرئيسي لهذا البحث أيضاً بأن تساعدنا نتائجه بوضع نقاط رئيسية لكيفية تخفيض قيم العناصر الملوثة للهواء في حظائر الفروج وتقليل فرص انتشارها وتلويثها للبيئة المحيطة.

طرائق البحث ومواده:

تم اجراء البحث على حظيرة فروج ذات نظام رعاية نصف مغلق وباستطاعة 10.000 طائر مقسمة إلى هنكارين يعتمد فيهما نظام التعليف عن طريق المعالف المعلقة ونظام الشرب بالمشارب المعلقة أيضاً (الجامبو الأوتوماتيكية)، وبلغت كثافة الطيور 10 طير في المتر المربع صيفاً و 12 طيراً في المتر المربع شتاءً.

تم إجراء أربعة عمليات قياس لاعداد جراثيم المكورات العنقودية ثلاثة في فصل الصيف ومثلها في فصل الشتاء باستخدام طريقة الفلترة بواسطة جهاز IOM وفلتر متعدد الكربون ومضخة تسحب الهواء 2 ليتر بالدقيقة الواحدة.

تم أخذ العينات بسحب الهواء إلى داخل الفلتر لمدة نصف ساعة من على ارتفاع 120 سم عن سطح الأرض وكانت على النحو التالي عينة من داخل الحظيرة وثلاثة عينات من خارجها على مسافات 10– 150 و450 م من جدار الحظيرة مع الملاحظة بأنه لم يكن هناك أية عوائق طبيعية أو صناعية بين المزرعة ونقاط القياس المختلفة وكذلك تم مراعاة اتجاه الهواء ودرجة الحرارة والرطوبة الجوية النسبية الخارجية أثناء أخذ العينات. وأخذت العينات في ثلاثة أعمار مختلفة وهي عمر 10 – 30 و 40 يوم .

بعد أخذ العينات تم زرعها على وسط شابمان ومن ثم تم اجراء الاختبارات البيوكيميائية لتحديد نوعها باستخدام المسطرة البيوكيميائية API Staph . تمت عمليات الزرع في مخابر شركة الساحل للخدمات البيطرية.

النتائج والمناقشة:

تشير نتائج تعداد المكورات العنقودية الى:

ازداد تعداد المكورات العنقودية مع ازدياد عمر الطائر داخل الحظيرة وذلك خلال الفصلين صيفاً و شتاءً مع ملاحظة أن تعداد المكورات العنقودية كان في الشتاء أكثر منه في الصيف حيث تراوحت القيم بين 0.2500 و2.8000×**10**$^{-}$

10^{-6}×9.7200 إلى 0.4200 خلية/ بالمتر المكعب هواء و (CFU)10^{-6}×(CFU) خلية/ بالمتر المكعب هواء وهذا يمكن تفسيره بأن التهوية في فصل الصيف تكون أفضل منها شتاء.

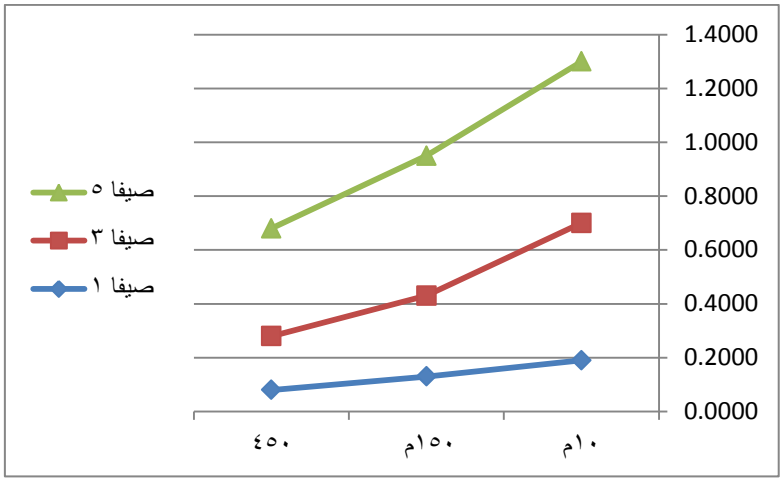
في حين كانت نتائج قياس المحتوى الجرثومي من المكورات العنقودية خارج الحظيرة بشكل معاكس حيث تم قياس تراكيز أكثر في فصل الصيف مقارنة مع فصل الشتاء حيث تم تسجيل 10^{-6}×0.4000 خلية بكتيرية / بالمتر المكعب هواء على مسافة 450 متراً من الحظيرة في فصل الصيف وذلك بعمر 5 أسابيع للطيور في حين تم قياس 10^{-6}×0.2700 خلية بكتيرية / بالمتر المكعب هواء في فصل الشتاء على نفس المسافة وعند نفس العمر للطيور. والنتائج موضحة في الجدولين 2 و 3 النسبة لدرجة الحرارة والرطوبة النسبية.

الجدول رقم 2 : درجة الحرارة والرطوبة النسبية خارج الحظيرة وتعداد المكورات العنقودية خلية ×10^{-6} بالمتر المكعب هواء داخل الحظيرة وعلى ثلاث مسافات خارجها صيفاً

نمو شابمان	داخل الحظيرة	خارج الحظيرة				
أسبوع		درجة الحرارة	الرطوبة النسبية	10م	150م	450م
1	0.2500	30	85	0.1900	0.1300	0.0800
3	2.2000	27	75	0.5100	0.3000	0.2000
5	2.8000	33	90	0.6000	0.5200	0.4000

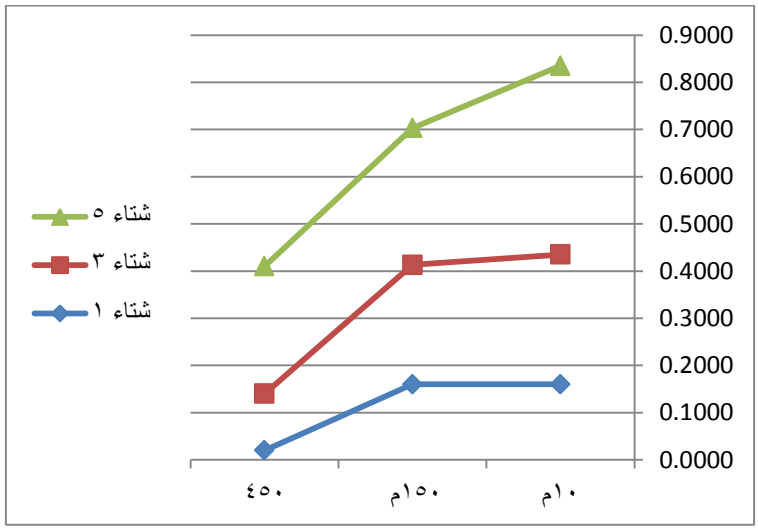
الجدول رقم 3 : درجة الحرارة والرطوبة النسبية خارج الحظيرة وتعداد المكورات العنقودية خلية ×10^{-6} بالمتر المكعب هواء داخل الحظيرة وعلى ثلاث مسافات خارجها شتاء

نمو شابمان	داخل الحظيرة	خارج الحظيرة				
أسبوع		درجة الحرارة	الرطوبة النسبية	10م	150م	450م
1	0.4200	23	70	0.1600	0.1600	0.0200
3	2.9100	22	72	0.2750	0.2530	0.1200
5	9.7200	19	75	0.4000	0.2900	0.2700

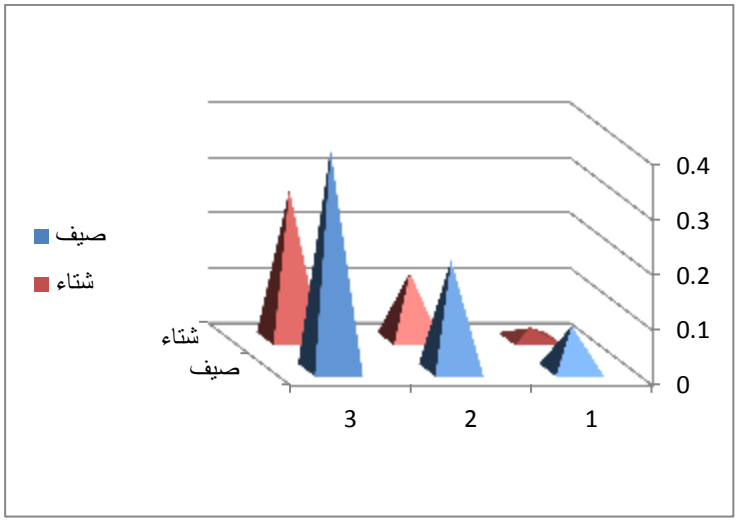


الشكل رقم 1: يبين تعداد المكورات العنقودية خلية $\times 10^{-6}$ بالمتر المكعب هواء المقاسة من على مسافة 10 ، 150 و 450 م من جدار مزرعة فروج ذات نظام مفتوح صيفاً وفي ثلاثة أعمار مختلفة1 و 3 و 5 أسابيع

يبينان الشكلان رقم 1 و 2 تعداد المكورات العنقودية خلية $\times 10^{-6}$ بالمتر المكعب هواء المقاسة من على مسافة 10 ، 150 و 450 م من جدار مزرعة فروج ذات نظام نصف مغلق صيفاً و شتاءً وفي ثلاثة أعمار مختلفة 1 و 3 و 5 أسابيع، وبحال عدم وجود أية عوائق سواء طبيعية أم صناعية لوحظ تناقص تعداد المكورات العنقودية كلما ابتعدنا عن المزرعة ولكن ارتفع العدد الجرثومي مع تقدم عمر الطيور، وكان أعلى في فصل الصيف منه شتاءً وهذا الأمر يوضحه الشكل رقم 3 والذي يبين مقارنة المكورات العنقودية خلية $\times 10^{-6}$بالمتر المكعب هواء المقاسة من على مسافة 450 م من جدار مزرعة الفروج ذات النظام المفتوح صيفاً و شتاءً وفي ثلاثة أعمار مختلفة.



الشكل رقم 2: يبين تعداد المكورات العنقودية خلية $\times 10^{-6}$ بالمتر المكعب هواء المقاسة من على مسافة 10 ، 150 و 450 م من جدار مزرعة فروج ذات نظام مفتوح شتاء وفي ثلاثة أعمار مختلفة 1 و 3 و 5 أسابيع.



الشكل رقم 3: يبين مقارنة المكورات العنقودية خلية $\times 10^{-6}$بالمتر المكعب هواء المقاسة من على مسافة 450 م من جدار حظيرة فروج ذات نظام مفتوح صيفا و شتاء وفي ثلاثة أعمار مختلفة

بينت نتائج الاختبارات البيوكيميائية وجود الأنماط التالية من المكورات العنقودية وهي، *العنقودية سيمولانس Staphyloccus symolance*، *العنقودية لينتوس Staphlococcus lentus*، *العنقودية سكيوري، Staphylococcus sciuri العنقودية الرمامة* في العينات من داخل المزرعة أما من العينات التي أخذت من الخارج فقد تم تحديد الأنواع السابقة بالإضافة إلى *العنقودية الصباغية والعنقودية البشروية Staphylococcus epidermidis*.

تبين النتائج انتشار المكورات العنقودية في مزارع الدواجن وازدياد تعدادها مع ازدياد عمر الطيور داخل المزرعة وهذا يتوافق مع نتائج كلٍ من[7] , [8] , [10] حيث انتشرت مع الهواء، ووصلت بتعداد أكثر من 40.000 خلية بكتيرية / م مكعب هواء إلى مسافة أكثر من 450 م صيفاً، وهذا يتوافق مع [10] من حيث المسافة حيث سجل وصولها إلى أكثر من 500 متراً ولكن يتعارض معه من حيث أن الانتشار في هذه الدراسة كان في الصيف أكثر من الشتاء في حين أنه أشار إلى العكس، وهذا يمكن عزوه إلى أن الاختلاف الجغرافي والمناخي بين بلدنا و أوروبا هو السبب في اختلاف النتائج.

أما بالنسبة إلى تصنيف المكورات فكانت أقرب إلى النتائج التي حصل عليها [3] باستثناء أننا لم نعزل *العنقودية الذهبية Staphylococcus aureus* وذلك مقارنة لنتائج [10].

وبحسب نتائج دراسة سابقة تنتشر المكورات الدقيقة والجراثيم المعوية والميكوبلازما والفطريات في حظائر الطيور وتزيد من احتمالات إصابة الطيور بالأمراض، لذلك تبقى عملية خفض أعدادها إلى الحدود المسموح بها ذات أهمية كبيرة في المحافظة على قطعان الطيور وحمايتها من الأمراض[11].

الاستنتاجات و التوصيات :

1- تزداد الكثافة الجرثومية مع تقدم الطيور بالعمر ويمكن لجراثيم حظائر الفروج أن تنتقل مع الهواء لمسافة أكثر من 450 متر.

2- يعتمد مدى الانتشار على الفصل و يرتبط بالحرارة والرطوبة الخارجية للهواء و سرعته.

3- يجب العمل على الحد من انتشار ملوثات الهواء خارج المزرعة وداخلها حفاظاً على صحة الإنسان والحيوان والبيئة المحيطة.

4- الاستمرار بإجراء التجارب المماثلة باستخدام طرق قياس مختلفة وعلى أنماط تربية مختلفة خاصةً التربية المغلقة، كون نظام التهوية فيها قد يلعب دوراً في مدى انتشار الجراثيم خارج المزرعة لمسافات أطول.

5- تبين هذه الدراسة ودراسات أخرى مشابهة مدى الحاجة إلى دراسة منح تراخيص بناء حظائر الدواجن لحماية جيران المزارع والبيئة ولترك مسافة كافية بين المساكن ضمن المزرعة الواحدة.

المراجع :

1-ELLEN,H., DOLEGHS,B., ZOONS,J. *Influence of air humidity on dust concentration inBroilerhouse*.In: International Symposium on Dust Control in Animal Production Facilities, Aarhus, Danemark, .(1999): 41-47.

2- HARTUNG,J AND SCHULZ,J .*Risks caused by bio-aerosols in poultry houses* University of Veterinary Medicine Hannover, Bunteweg (2005): 17p, 30559 Hannover, Germany. E-mail: itt@tihohannover.de

3 -LONC,E AND PLEWA ,K . *Comparison of Indoor and Outdoor Bioaerosols in Poultry Farming* , Advanced Topics in Environmental Health and Air Pollution Case Studies . Studies, Prof. AncaMoldoveanu (Ed.), (2011)

4-NOWAK, D., DENK, G., JORRES, R., KIRSTEN, D., WIEGAND, B., HARTUNG, J., KOOPS, F., SZADKOWSKI, D., MAGNUSSEN, H. *Entzundungsreaktionen in der Nasenlavagenach Provokationmit Stallstaubenunters chiedlichen Endotoxingehaltes*. In: R.Kessel (ed.): Arbeitsmedizinische und umweltmedizinische Aspektezu Altlasten - Bewertung und Bewaltigung -Tagungsband der 34. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft fur Arbeitsmedizin u. Umweltmedizin (DGAUM), 16.-19. May 1994, Wiesbaden, Gentner-Verlag, Stuttgart, 483-485. (1994)

5- RADON, K., E.MONSO, C. WEBER, B. DANUSER, M. IVERSEN, U. OPRAVIL, K. DONHAM, J. HARTUNG, S. PEDERSEN, S. GARZ, D. BLAINEY, U. RABE, D. Nowak *Prevalence and risk factors for airway diseases in farmers – summary of results of the European farmers´ project*. Ann Agric Environ Med., 9, 2002. 207-213.

6- SALEH, M., SEEDORF,J, .HARTUNG, J: *in halableandre spirabledust in work place atmospheres of laying hen houses* .Congress on Animal Hygiene.
Saint-Malo –France, (2004). 11 –13.

7-SALEH,M ., SEEDORF,J ., HARTUNG,J . *Influence of animalage and season on bioaerosol concentrations in a broiler house*. In: Proc. 12 th Int. Congress on Animal Hygiene. September 4-8, Warsaw, Poland, 2, (2005) 37–40.

8- SALEH, M *Untersuchungenzur Luftqualitat in verschiedenen Systemen der Geflugelhaltung mitbesonderer Berucksichtigung von Staub und Luftkeimen*. (Air quality in different housing systems for poultry withspecial reference to dust and air borne microorganisms). Tierarztliche Hochschule Hannover, Germany. (PhD Thesis). .,(2006):

9-SCHULZ,J. HARTUNG,J. SEEDORF,L.C. Formosa *Staphylococci as an indicator for bacterial emissions from a broiler house*. International Society for Animal Hygiène -Saint-Malo : (2004) 75-77.

10-SCHULZ,J ., SEEDORF,J ., HARTUNG,J *Estimation of a "safe distance" between a natural ventilated broiler house and a residential dwelling*. In A. Krynski& R. ,Wrzesien, eds. Proceedings, XIIth International Congress on Animal Hygiene of the ISAH, Volume 2

Animals and Environment, held Warsaw , International Society for Animal Hygiene .Poland, 4–8 September 2005.

11- **عبد العزيز، فهيم . نيصافي ، علي.** التطهير المستمر لهواء حظائر الدواجن أثناء وجود الطيور كإجراء لخفض مستوى الحمولة الجرثومية والوقاية من الأمراض سورية/ مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية المجلد (31) العدد (1) 2009، 38-23.