قسم صحة الحيوان – كلية الطب البيطرى
جامعة البعث – حماه – سوريا.

A STUDY OF AIR CONTAMINATION BY BACTERIA AND FUNGI IN BROILER HOUSES

(With 7 Tables and 6 Figures)

By
M.M. ODABASHI and M. SALEH

(Received at 21/5/2011)

دراسة الملوثات الجرثومية والفطرية في هواء حظائر الفروج

ماهر موفق أوضه باشي ، ماهرصالح

أجريت الدراسة بهدف تقييم مستوى التلوث الجرثومي والفطري في هواء حظائر الفروج ، تم تقييم أعداد الجراثيم (الجراثيم أليفة الحرارة المعتدلة - المكورات العنقودية - المكورات العقدية - الجراثيم سلبية غرام) والفطور في حظيرة الفروج بأعمار مختلفة (1-6) أسبوع. أظهرت النتائج مستويات مرتفعة من التلوث الجرثومي في هواء حظائر الفروج فقد كان متوسط تركيز الجراثيم أليفة الحرارة المعتدلة يتراوح بين 2×10^6 – 9.81×10^6 مستعمرة/م^3 والمكورات العنقودية تتراوح بين 1.20×10^6 – 5.59×10^6 مستعمرة/م^3 والمكورات العقدية تتراوح بين 0.13×10^6 - 0.97×10^6 مستعمرة/م^3 والجراثيم سلبية غرام تتراوح بين 0.086×10^6- 0.423×10^6 مستعمرة/م^3 كما كان متوسط مستويات الفطور يتراوح بين 88×10^3 -145×10^3 مستعمرة/م^3 كما لوحظ أن النسبة المئوية للمجموعات الجرثومية بالنسبة للجراثيم أليفة الحرارة المعتدلة هي: المكورات العنقودية تمثل 46.6-60% , المكورات العقدية تمثل 2.3-28.5% ، الجراثيم سلبية غرام تمثل 1 -7.4 % . عموما ازداد تركيز الجراثيم مع تقدم عمر الطيور وكان مرتفعا في الفترة المتوسطة للتسمين و لكن أعداد الفطور لم تزداد مع تقدم عمر الطيور. وأشارت نتائج البحث الى أهمية زيادة التهوية وتطهير الهواء خلال فترة التسمين.

كلمات مفتاحية : *الجراثيم أليفة الحرارة المعتدلة- الفطور- عمر الطيور- حظائر الفروج*

SUMMERY

The aim of this paper was to assess the level of air contamination by bacteria and fungi in broiler houses. The numbers of bacteria (mesophile, staphylococci, streptococci and gram-negative) and fungi were determined in broiler houses with chicken of different ages (1-6 weeks old). The results showed high levels from bacterial contamination in broiler houses air. The mean number of bacteria ranged between 2×10^6 – 9.81×10^6 cfu/m^3 for the total number of mesophilic bacteria, between 1.20×10^6 – 5.59×10^6 cfu/m^3 for staphylococci, between 0.13×10^6 – 0.97×10^6 cfu/m^3 for streptococci, and between 0.086×10^6 – 0.423×10^6 cfu/m^3 for gram-negatives. The mean fungi levels were middle and ranged between 88 $\times10^3$ to 145×10^3 cfu/m^3. The proportions of bacterial groups within the total mesophilic bacteria number were: 46.6 - 60 % staphylococci, 2.3 - 28.5 % streptococci and 1 - 7.4 % gram-negative. In general, the number of bactria increased with poultry age and it was high in the mid-fattening period but the number of fungi did not increase with the chicken's age. The results indicate the necessity for increased ventilation and for air disinfection during the chicken's fattening period.

Key words: *Mesophilic bacteria, fungi, poultry age, broiler houses.*

INTRODUCTION
المقدمــة

تعد صناعة الدواجن احدى الدعامات الأساسية في المجتمع البشري والحيواني سواء بما تقدمه من غذاء أو ترفدنا به من اقتصاد وتوفير اليد العاملة وقبل عام 1950 م كانت عملية انتاج الدواجن تعتمد طرقا تقليدية الا أنه في السنوات الأخيرة ومع زيادة التفجر السكاني في العالم وزيادة المتطلبات من لحوم وبيض الدواجن تقدمت صناعة الدواجن تقدما مذهلا وخصوصا مع ظهور الأنواع المحسنة وراثيا من قبل شركات مختصة بانتاج الدواجن سواء في مجال الفروج وأمهات الفروج (Golbabaei and Islami, 2000).

كما باتت الدراسات العلمية والاقتصادية تحاول زيادة الربح عبر تقليل تكلفة العمال وزيادة قدرة تحويل اللحم وانتاج البيض الأمر الذي أدى الى نشوء نظم التربية المكثفة التي أصبحت سببا في ارتفاع نسبة ملوثات الهواء في جو الحظيرة ونشوء مشاكل تنفسية سواء لدى الدواجن أو العمال الذين يعملون ضمن الحظيرة (Harry, 1978) . تعتبر جودة وصحة الهواء في حظائر الدواجن هامة وضرورية من أجل صحة الطيور والعمال والبيئة المجاورة (Seedorf and Hartung, 2000) يعتبر العمل في حظائر الدواجن مهنة ذات مخاطر تنفسية عالية ففي دراسة أجريت في شمال

ألمانيا على 1861 عامل وجد أن حوالي 13 – 15 % من عمال حظائر الدواجن يعانون من مشاكل تنفسية تعود بشكل رئيسي إلى الملوثات الحيوية (جراثيم وفطور) الموجودة في هواء الحظيرة ومن أهم تلك المشاكل الربو – التهاب القصبات المزمن - أعراض تحسسية (Nowak, 1998) . تعتبر الملوثات الحيوية (الجرثومية والفطرية) أو البيوايروزول Bioerosol المطروحة من حظائر الدواجن مصدر قلق وازعاج للبيئة المحيطة والسبب الرئيسي للقلق من هذه الملوثات هو الاعتقاد بتأثيرها على الحالة الصحية والتنفسية للسكان الذين يعيشون بجوار تلك الحظيرة بالدرجة الأولى (Silvana *et al.*, 2010) وامكانية انتقال العناصر الممرضة الى الحظائر المحيطة في الدرجة الثانية (Muller and Wieser, 1987; Schulz *et al.*, 2005). . بدأت الأنظمة الحديثة لتربية الدواجن بالتركيز على دراسة الهواء ومصادر تلوثه وتشدد على العوامل المحافظة على نظافة بيئة الحظيرة كذلك بدأت بدراسة الملوثات الجرثومية والفطرية في هواء حظائر الدواجن ومعرفة تركيبها وأنواعها وتأثيرها على صحة الدواجن والعمال (Muller, 1987; Hartung, 1994) . . توجد الجراثيم والفطور بشكل طبيعي في هواء حظائر الدواجن لكن زيادة تركيزه ا عن الحدود الطبيعية يتسبب في مشاكل صحية عند الطيور والعمال سواء نتيجة تأثيرها المباشر أو عن طريق ذيفانات بعضها (Afanasyva, 1997; Vucemilo *et al.*, 2005) . . إن مصدر البيوايروزول في هواء حظيرة الدواجن هو من الحيوان نفسه والعلف والمواد المستخدمة في الفرشة (Hartung and Schulz, 2005) . ونتطرق في هذا البحث الى دراسة أنواع وتركيز الجراثيم الأكثر انتشارا في هواء حظائر الدواجن وحتى الأن لا تزال المعلومات المتوفرة حول أنواع وتركيز الجراثيم والفطور في هواء المداجن قليلة كما أن معلوماتنا قليلة حول دورها في ارتفاع نسبة الأمراض التنفسية للعاملين في قطاع الدواجن مما دفع بأوربا الى التركيز على هذه الأبحاث وتوجيه الجهود للسيطرة على ملوثات الهواء الجرثومية والفطرية في مزارعها الانتاجية (Radon *et al.*, 2002). ومن المثير للاهتمام أن العديد من الأبحاث المتعلقة بهذا الموضوع تشير الى ارتفاع تركيز الملوثات الجرثومية والفطرية والغبار في هواء حظائر الفروج الأمر الذي ينعكس سلبا على أداء وصحة الدواجن والعمال (Eduard, 1997; Bakutis *et al.*, 2004; Seedorf, 2005)

ذكرت Silvana *et al.* (2010) أن القيمة الموصى بها لمستوى الجراثيم في هواء حظيرة الفروج هي 2.50×10^5 مستعمرة/م^3 بينما اقترح أحد الباحثين أن تكون هذه القيمة 10^5 مستعمرة/م^3 (Karwowska, 2005) وسجل (Agranovski *et al.* (2007 تركيز الجراثيم الموجودة في هواء الحظيرة بين $10^5 – 6 \times 10^5$ مستعمرة / م^3 (Agranovski *et al.*, 2007)

وقد أثبتت العديد من الدراسات أن ملوثات الهواء الجرثومية تزداد طردا مع تقدم عمر الطيور ىحت نهاية فترة التسمين (Silvana *et al.*, 2010) بينما أشارت أبحاث أخرى الى أنها تزداد طردا مع تقدم عمر الطيور حتى الأسبوع الرابع ثم تعود للانخفاض في الأسبوع الخامس والسادس (Vucemilo *et al.*, 2007) .

وأغلب المراجع أشارت الى أن الأغلبية العظمى من الجراثيم الموجودة في هواء حظائر الدواجن هي جراثيم ايجابية غرام بينما كانت نسبة الجراثيم سلبية غرام بسيطة جدا (Seedorf *et al.*, 1998; Seedorf *et al.*, 2005) .

عزى الباحث Karwowska (2005) التلوث الهوائي المرتفع في الحظيرة الى عدم كفاءة أنظمة التهوية المستخدمة والأعمال المنفذة ضمن الحظيرة Karwowska (2005).

MATERIALS and METHODS
مواد وطرق البحث

تم أخذ العينات من مزرعة للفروج تتميز ببنائها القديم وهي تتكون من حظيرة واحدة تتبع نظام التربية المفتوحة وتبلغ مساحة الحظيرة /500/ م^2 تقريبا. الطول / 36 / م والعرض /14/ م والارتفاع / 3.5 / م - تستوعب الحظيرة / 5000/ طير من نوع كوب وبكثافة 10 طير/ م^2 تقريبا. تعتمد التدفئة على حراقات الفحم – وتتم التهوية عبر فتحات موجودة في السقف ونوافذ موزعة على جدران الحظيرة ، عدد النوافذ / 20/ بطول /2.5/ م وعرض /1.5/ م ، الاضاءة تعتمد على الاضاءة الطبيعية والصناعية (لمبات نيون عددها /15/ موزعة بانتظام ضمن الحظيرة) والمشارب من نوع الجامبو ، التعليف يدوي / سطول/ حيث يتقدم العلف على وجبات متعددة للفروج ، الفرشة نشارة خشب سماكتها 4 سم.

يتم أخذ العينة من الهواء الموجود في حظيرة الفروج حسب طريقة التأثير في وسط سائل / The All-Glas Impinger 30 (AGI-30) (Seedorf, 2005) التي تعتمد على شفط الهواء من جو الحظيرة (باستخدام جهاز خاص) وارساله بسرعة 2 لتر/ دقيقة لمدة 20 دقيقة إلى وسط سائل معقم موجود في قارورة زجاجية صغيرة (محلول سالين 9 % المضاف إليه محلول توين 80 بنسبة 0.01%) وعندما يلامس الهواء سطح السائل فإن الجزيئات العالقة في الهواء سوف تصبح ضمن السائل من ثم يؤخذ السائل مباشرة ويمدد ويزرع على مجموعة منابت اختيارية ونوعية (Grabinska, 1999) تشمل:

1- آجار مغذي Nutrient Agar: يستخدم من أجل تعداد الجراثيم أليفةالحرارة المعتدلة
2 - منبت تشابمان Chapman Media : يستخدم من أجل تعداد المكورات العنقودية
3 - منبت ادوارد Edwards Media: يستخدم من أجل تعداد المكورات العقدية
4 - منبت مكونكي Mackonkey Media: يستخدم من أجل تعداد الجراثيم سلبية الغرام
5 - منبت سابرود Sabouroud Dextrose Media: يستخدم من أجل تعداد الفطور

يتم تحضين المنابت الجرثومية على 37º لمدة 24- 48 ساعة أما الفطور تحضن على 22º - 25 لمدة 5 أيام. وبعد التحضين يتم عد المستعمرات النامية باستخدام القارئة البصرية للمستعمرات ومن خلال الربط بين عدد المستعمرات الموجودة في 1 مل من السائل وكمية الهواء المنحلة في 1 مل من السائل يتم حساب تركيز الجراثيم والفطور بالنسبة لمتر مكعب من هواء الحظيرة أي مستعمرة/م ^{3} (cfu/m^3) وبعد أخذ العينة يتم حساب الفقد في السائل أثناء سحب الهواء وذلك لتوخي الدقة في حساب كمية الهواء المنحلة في السائل .

كانت العينات تؤخذ من هواء الحظيرة المذكورة بمعدل 5 عينات في منتصف كل أسبوع ابتداءً من الأسبوع الأول حتى الأسبوع السادس من التسمين وكانت العينات الخمسة تؤخذ من الزوايا الأربعة للحظيرة ومن وسط الحظيرة مع مراعاة الابتعاد عن مداخل ومخارج التهوية للحظيرة أثناء أخذ العينة وان سحب العينة من الهواء يتم على ارتفاع 50 سم عن سطح الأرض وكل عينة كانت تزرع على 3 مكررات ومن ثم يؤخذ المتوسط لها وتم اجراء دراسة احصائية للعينات باستخدام برنامج Statistix (1996): Analytical Softwar Version 1.0 , USA

شملت الدراسة المتوسط الحسابي – الانحراف المعياري- القيمة الدنيا – القيمة العظمى وتم حساب قيمة p كما تم حساب النسب المئوية للمجموعات الجرثومية (مكورات عنقودية – مكورات عقدية – جراثيم سلبية الغرام) بالنسبة إلى التعداد العام للجراثيم اليفة الحرارة المعتدلة (التركيز الجرثومي العام) . تم قياس درجة الحرارة والرطوبة والاضاءة وكثافة الطيور أثناء أخذ العينة.

تحديد الهوية الجرثومية:

تم التعرف على أنواع الجراثيم المعزولة من خلال:

1 - شكل المستعمرات النامية على المنابت التمييزية.

2- شكل الخلايا الجرثومية تحت المجهر الضوئي وذلك عبر اجراء صبغة غرام.

3 - اعتماداً على اختبارات بيوكيمائية تم اجراؤها (مسطرة اختبارات بيوكيميائية – API للمكورات العنقودية) (Vucemilo *et al.*, 2007)

RESULTS

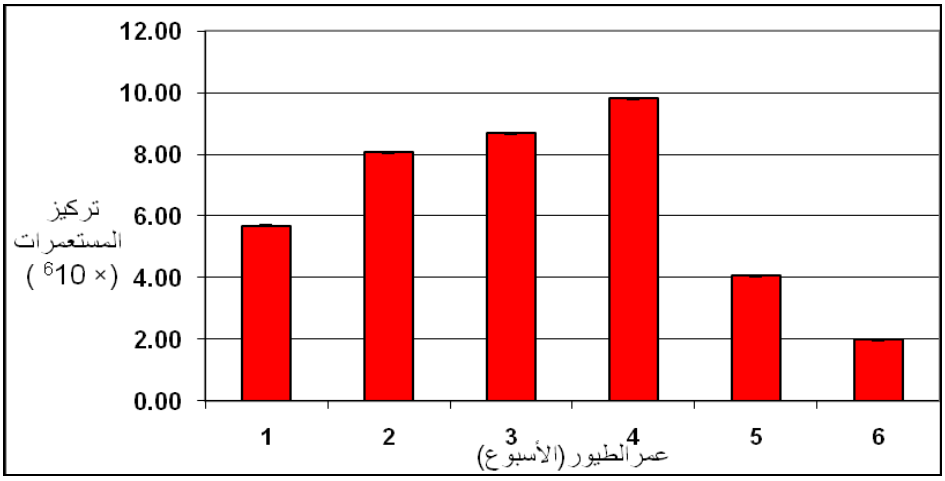
النتائـج

1 - الجراثيم أليفة الحرارة المعتدلة (التركيز الجرثومي العام):

ازداد تركيز الجراثيم أليفة الحرارة المعتدلة من 5.69×10^6 مستعمرة/م ^{3} في الأسبوع الأول الى 9.81×10^6 مستعمرة/م ^{3} (القيمة العظمى) في الأسبوع الرابع من عمر الطيور ومن ثم فان تركيز الجراثيم انخفض بشكل واضح الى مستويات أولية في الأسبوع الخامس والسادس 2×10^6 مستعمرة/م ^{3} (القيمة الدنيا).

الجدول والمخطط 1 : تركيز الجراثيم أليفة الحرارة المعتدلة ($\times 10^6$ مستعمرة/م^3) في هواء حظائر الفروج , * تعني قيمة $p < 0.05$ – ** تعني قيمة $p < 0.01$

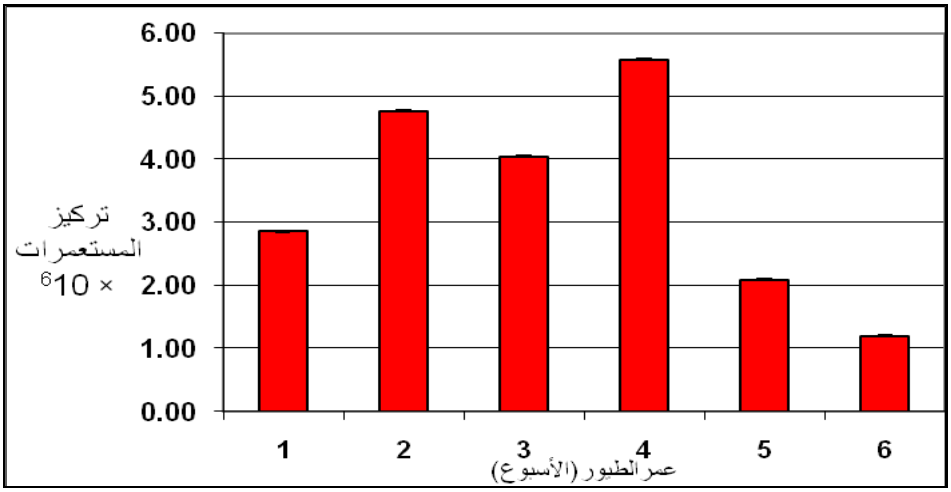
العمر (الأسبوع)	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	القيمة الدنيا	القيمة العظمى
1	5.69	2.70	2.77	9.12
2	8.07	3.89	2.34	12.77
3	8.70	4.68	5.03	15.11
4	9.81	4.30	2.57	13.53
5	*4.07	2.63	1.96	7.97
6	2.00	0.57	1.65	3.01



2 - المكورات العنقودية:

ازداد تركيز المكورات العنقودية من 2.86×10^6 مستعمرة/م^3 في الأسبوع الأول الى 5.59×10^6 مستعمرة/م^3 في الأسبوع الرابع (القيمة العظمى) ومن ثم فان تركيز المكورات العنقودية ينخفض الى مستويات أولية في الأسبوع الخامس والسادس 1.20×10^6 مستعمرة/م^3 (القيمة الدنيا).

الجدول والمخطط 2: تركيز المكورات العنقودية (× 10^6 مستعمرة/م^3) في هواء حظائر الفروج , * تعني قيمة $p < 0.05$ – ** تعني قيمة $p < 0.01$



3 - المكورات العقدية:

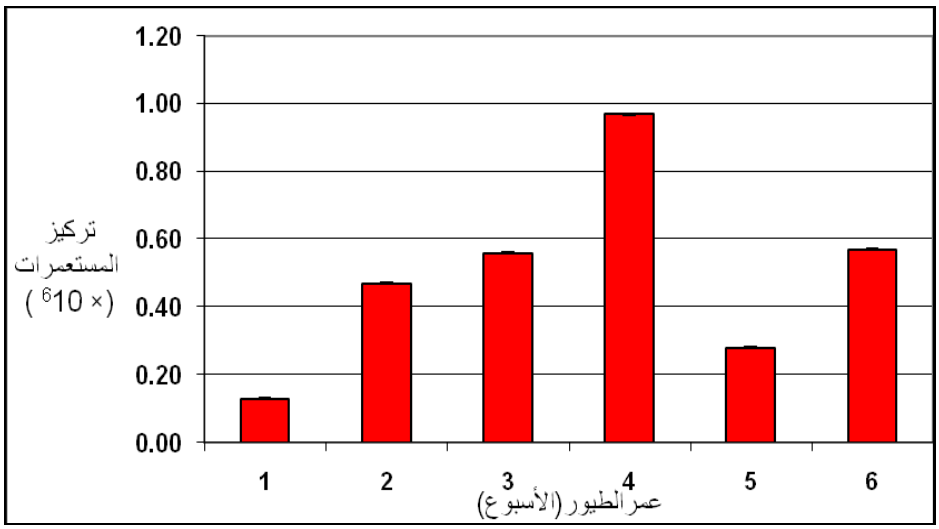
ازداد تركيز المكورات العقدية 0.13×10^6 مستعمرة/م^3 (القيمة الدنيا) في الأسبوع الأول الى 0.97×10^6 مستعمرة/م^3 في الأسبوع الرابع (القيمة العظمى)

العمر (الأسبوع)	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	القيمة الدنيا	القيمةالعظمى
1	2.86	1.72	1.09	5.26
2	4.77	2.30	0.78	6.52
3	4.05	2.58	2.51	7.91
4	5.59	1.72	3.68	7.35
5	*2.09	1.67	1.16	5.07
6	1.20	0.58	0.90	2.26

ومن ثم فان تركيز المكورات العقدية ينخفض في الأسبوع الخامس والسادس.

الجدول والمخطط 3: تركيز المكورات العقدية ($\times 10^6$ مستعمرة/م^3) في هواء حظائر الفروج , * تعني قيمة $p < 0.05$ – ** تعني قيمة $p < 0.01$

العمر(الأسبوع)	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	القيمة الدنيا	القيمة العظمى
1	0.13	0.03	0.08	0.15
2	*0.47	0.30	0.21	0.99
3	0.56	0.27	0.22	0.86
4	*0.97	0.26	0.66	1.25
5	*0.28	0.19	0.07	0.51
6	0.57	0.31	0.38	1.13

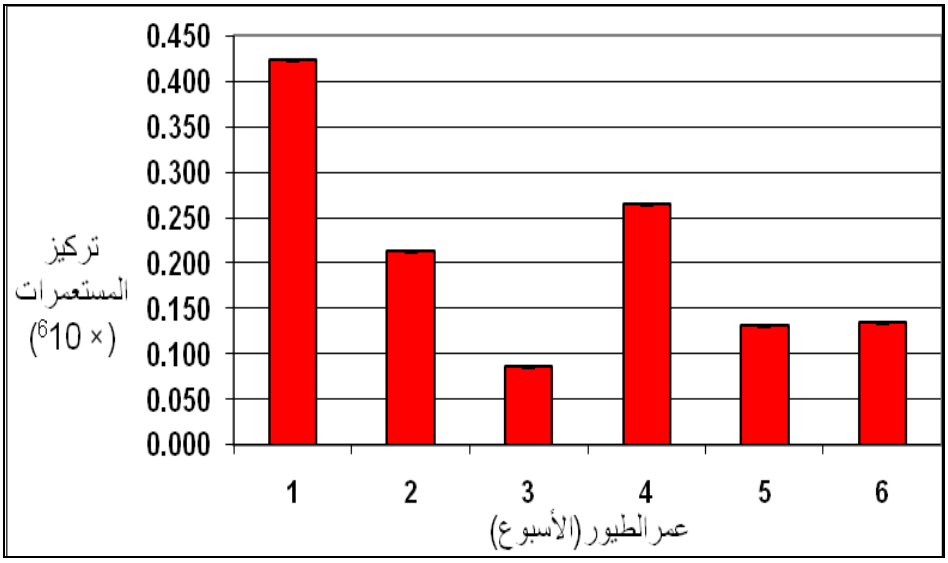


4 - الجراثيم سلبية غرام:

لوحظ وجود تذبذب في تركيز الجراثيم سلبية غرام فقد كانت القيمة العظمى في الأسبوع الأول 0.423 × 10^6 مستعمرة / $م^3$ بينما كانت القيمة الدنيا في الأسبوع الثالث 0.086 × 10^6 مستعمرة / $م^3$

الجدول والمخطط 4: تركيز الجراثيم سلبية غرام (× 10^6 مستعمرة/$م^3$) في هواء حظائر الفروج , * تعني قيمة $p < 0.05$ – ** تعني قيمة $p < 0.01$

العمر(الأسبوع)	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياريSD	القيمة الدنيا	القيمة العظمى
1	0.423	0.279	0.219	0.729
2	0.213	0.050	0.141	0.284
3	*0.086	0.032	0.072	0.144
4	*0.265	0.169	0.147	0.515
5	0.131	0.060	0.072	0.217
6	0.135	0.098	0.075	0.300

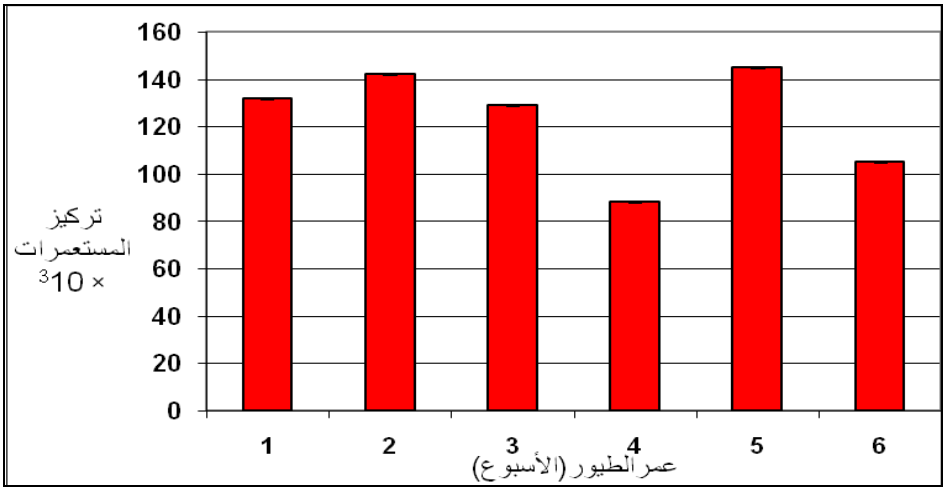


الفطور:

ان تركيز الفطور لم يزداد مع تقدم العمر بل كانت مستويات الفطور متقاربة وتتراوح بين 88×10^3 مستعمرة / م^3 (الأسبوع الرابع) الى 145×10^3 (الأسبوع الخامس) مستعمرة/ م^3 .

الجدول والمخطط 5 : تركيز الفطور(×10^3 مستعمرة/م^3) في هواء حظائر الفروج ,
* تعني قيمة $p < 0.05$ – ** تعني قيمة $p < 0.01$

العمر(الأسبوع)	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياريSD	القيمة الدنيا	القيمة العظمى
1	132	90	75	292
2	142	86	71	284
3	129	60	72	216
4	88	32	74	147
5	145	88	73	289
6	105	67	76	256

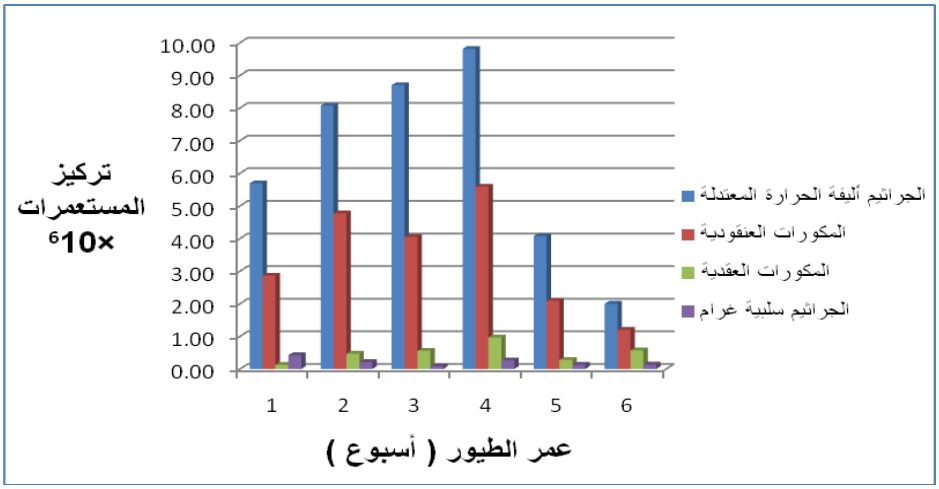


النسب المئوية للمجموعات الجرثومية من التركيز الجرثومي العام (تركيز الجراثيم أليفة الحرارة المعتدلة) في هواء حظائر الفروج:

ان نسبة المكورات العنقودية كانت تمثل 46.6-60% من التركيز الجرثومي العام بينما كانت المكورات العقدية تمثل2.3 - 28.5% من التركيز الجرثومي العام . ان نسبة الجراثيم سلبية غرام كانت قليلة بالنسبة للتركيز الجرثومي العام ولاتتجاوز 1 -7.4% منه .

الجدول والمخطط 6: النسب المئوية للمجموعات الجرثومية من التركيز الجرثومي العام في هواء حظائر الفروج.

العمر (الأسبوع)	المكورات العنقودية	المكورات العقدية	الجراثيم سلبية غرام
1	50.3%	2.3%	7.4%
2	59.1%	5.8%	2.6%
3	46.6%	6.4%	1%
4	57%	9.9%	2.7%
5	51.4%	6.9%	3.2%
6	60%	28.5%	6.8%



الجدول 7: نتائج قياس درجات الحرارة والاضاءة والرطوبة وكثافة الطيور عند أخذ العينات

العمر(الأسبوع)	الحرارة	الرطوبة (%)	الاضاءة (لكس)	الكثافة (العدد/ م^2)
1	27.3	48.5	45	32.5
2	22.5	71.5	50	26
3	21.4	72.5	40	18
4	21.1	75	52.6	15.5
5	20.3	80.3	63.8	12.4
6	19.5	85	75.5	12.2

DISCUSSION
المناقشــة

ان تركيز الجراثيم أليفة الحرارة المعتدلة (التوكيز الجرثومي العام) في هواء حظيرة الفروج يتراوح بين (2×10^6 –9.81×10^6) مستعمرة / م^3 والمكورات العنقودية تتراوح بين (1.20×10^6 – 5.59×10^6) مستعمرة / م^3 والمكورات العقدية تتراوح بين (0.13×10^6 – 0.97×10^6) مستعمرة / م^3 والجراثيم سلبية غرام تتراوح بين (0.086×10^6- 0.423×10^6) مستعمرة / م^3 ويعتبر مستوى التلوث الجرثومي في هواء حظائر الفروج مرتفعا حيث ذكرت Silvana *et al.* (2010) أن القيمة الموصى بها لمستوى الجراثيم في هواء حظيرة الفروج هي 2.50×10^5 مستعمرة/م^3 بينما اقترح أحد الباحثين أن تكون هذه القيمة 10^5 مستعمرة/م^3 (Karwowska, 2005)بينما سجل Agranovski *et al.* (2007) أن تركيز الجراثيم في هواء الحظيرة يتراوح بين (10^5- 6×10^5) مستعمرة/م^3.

أثبتت النتائج بأن تركيز الجراثيم عموما يزداد مع تقدم عمر الطيور واستمرار فترة التسمين فقد لوحظ ازدياد تركيز الجراثيم من 5.69×10^6 مستعمرة/م^3 في الأسبوع الأول ليصل الى القيمة العظمى 9.81×10^6 مستعمرة/م^3 في الأسبوع الرابع من التسمين ومن ثم عاد للانخفاض الى مستويات أولية في الأسبوع الخامس والسادس من عمر الطيور ولعل السبب في انخفاض تركيز الجراثيم في نهاية فترة التسمين هو رطوبة الجو والزيادة الكبيرة في رطوبة الفرشة وتناقص حركة الطيور نتيجة زيادة حجمها ووزنها في نهاية فترة التسمين كل ذلك أدى الى تقليل انتقال الغبار والجراثيم من الفرشة الى جو الحظيرة وهذا يتوافق مع البحث الذي أجراه Vucemilo *et al.* (2007) أما البحث الذي أجراه مجموعة من الباحثين (Silvana *et al.*, 2010) فقد لاحظوا ازدياد تركيز الجراثيم مع تقدم عمر الطير حتى نهاية فترة تسمين الفروج (وكانت القيمة العظمى من تركيز الجراثيم في الأسبوع السادس من العمر) .

ان المكورات العنقودية كانت تمثل (46.6-60) % من الجراثيم اليفة الحرارة المعتدلة (التركيز الجرثومي العام) فقد كانت غالبا تتجاوز بقليل القيمة الموصى بها بالنسبة للتركيز الجرثومي العام بينما كانت المكورات العقدية تمثل 2.3-28.5 % وهي كانت ضمن القيمة الموصى بها ومعظم المراجع الصحية تفترض أن نسبة المكورات العنقودية يجب ان تكون أقل من 50 % من العدد الكلي للجراثيم أليفة الحرارة المعتدلة أما المكورات العقدية يجب أن تكون أقل من 25 % من العدد الكلي للجراثيم أليفة الحرارة المعتدلة (Decum, 1997; Silvana *et al.*, 2010) . أشارت النتائج الى أن اغلب الجراثيم الموجودة في هواء حظائر الفروج هي ايجابية غرام ويعزى السبب في هذه النتائج الى المقاومة الكبيرة للجراثيم ايجابية غرام التي تتمتع بجدار ثخين يحميها من العوامل البيئية بينما كانت نسبة الجراثيم سلبية غرام قليلة ولاتتجاوز 1-7.4 % وهذا يتوافق مع الباحثين Seedorf *et al.* (2005) .

كانت أعداد الفطور غير مرتفعة وضمن الحدود المقبولة في حظيرة الفروج فقد كانت نسبتها في حظيرة الفروج تتراوح بين (88×10^3 - 145×10^3) وهي أعلى نسبيا من تركيز الفطور الذي سجلته دراسة حديثة على 6 حظائر للفروج في رومانيا 16.7×10^3 – 81×10^3 (Silvana *et al.*, 2010) كما أن تركيز الفطور لم يزداد مع تقدم العمر وهذا يتوافق مع Silvana *et al.* (2010) وكذلك مع الباحثين Vucemilo *et al.* (2007) .

REFERENCES

Afanasyva, G. (1997): Opriedielenyje bakterialnich endotoksins kak alternativnij metod. Baltic J. Lab. Animal Sci. 7: 187-199.

Agranovski, V.; Reponen, T. and Ristovski, ZD. (2007): Survey of Bioaerosol Emissions from Australian Poultry Buildings. European Aerosol Conference, Salzburg: Abstract T04A003.

Bakutis, B.; Monstviliene, G. and Januskeviciene (2004): Analyses of Airborne Contamination with Bacteria, Endotoxins and Dust in Livestock Barns and Poultry Houses. Acta Vet. Brno, 73: 283-289.

Decun, M. (1997): Airborne microflora, In: Veterinary Hygiene and the Protection of the Environment, Helicon, Timisoara, Romania, pp. 82-85.

Eduard, W. (1997): Exposure to Non- Infectious Microorganisms and Endotoxins in Agriculture. Annals of Agricultural and Environmental Medicine, 4, 2.

Golbabaei, F. and Islami, F. (2000): Evaluation of Workers' Exposure to Dust, Ammonia and Endotoxin in Poultry Industries at the Province of Isfahan, Iran. Industrial Health, 38: 41- 46.

GrabInska-Oniewskaa, (Ed.) (1999): Laboratory exercises on microbiology (In Polish). Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa.

Harry, E.G. (1978): 'Air pollution in farm buildings and methods of control: A review', Avian Pathology, 7, 4: 441–454.

Hartung, J. (1994): Environment and Animal Health In: Livestock Housing Book, Edited by C.M. Wathes und D.R. Charles, 25-49.

Hartung, J. and Schulz, J. (2005): Risks caused by bio-aerosols in poultry houses University of Veterinary Medicine Hannover, Bünteweg 17p, 30559 Hannover, Germany. E-mail: itt@tiho-hannover.de.

Karwowska, E. (2005): Microbiological air contamination in farming environment. Polish Journal of Environmental Studies 14: 445-449.

Müller, W. (1987): Origin, quantity and quality of microbial emissions in animal houses. In: Strauch D. (ed.): Animal Production and Environmental Health. Amsterdam, Elsevier Science Publishers, B6: 66–71.

Muller, W. and Wieser, P. (1987): Dust and microbial emissions from animal production. Strauch D (Hrsg.). Animal production and environmental health. Elsevier, Amsterdam-Oxford- New York-Tokio, pp. 47-89.

Nowak, D. (1998): Die Wirkung von Stalluftbestandteilen, insbesondere in Schweineställen, aus arbeitsmedizinischer Sicht. Dtsch. tierärztl. Wschr., 105: 225–234.

Radon, K.; Danuser, B.; Iversen, M.; Monso, E.; Weber, C.; Hartung, J.; Donham, K.J.; Palmgren, U. and Nowak, D. (2002): Air contaminants in different European farming environments. Ann. Agric. Environ. Med., 9: 41-48.

Schulz, J.; Seedorf, J. and Hartung, J. (2005): 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, Poland, 4-8 September 2005. International Society for Animal Hygiene.

Seedorf, J. (2005): Messung luftgetragener biologischen Komponenten (Measurement of airborne biological components). In: Luftgetragene biologische Belastungen und Infektionen am Arbeitsplatz Stall. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (Association for Technology and Structures in Agriculture, KTBL), Darmstadt, KTBL-Schrift 436: 66-71.

Seedorf, J.; Schröder, M.; Linkert, K.H. and Wathes, C.M. (1998): Concentrations and emissions of airborne dust in livestock buildings in Northern Europe. Journal of Agricultural Engineering Research, 70(1): 59–77.

Seedorf, J. and Hartung, J. (2002): Stäube und Mikroorganismen in der Tierhaltung. KTBL-Schrift 393, Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster, 166 Seiten.

Seedorf, J.; Schulz, J. and Hartung, J. (2005): Outdoor measurements of airborne emission of staphylococci from a broiler barn and its predictability by dispersion models. WIT Transactions on Ecology and the Environment, 85: 33–42.

Silvana, P.; Cristin, B.; Cristina, H.; Razvan, S. and Evandrea, L. (2010): The Microbiologic Quality of the Air in Broiler Houses Scientific Papers: Animal Science and Biotechnologies, 43 (2).

Vučemilo, M.; Vinković, B.; Tofant, A.; Šimpraga, B.; Pavičić, Ž. and Matković, K. (2005): Microbiological air contamination in intensive poultry breeding. In: Proc. 12th Int. Congress ISAH, September 4–8, Warsaw, Poland, 1: 127–129.

Vučemilo, MK.; Matković1, B.; Vinković, S.; Jakšić, K. and Granić, N. (2007): The effect of animal age on air pollutant concentration in a broiler house. Czech J. Anim. Sci., 52, (6): 170–174.