تأثير ألواح توجيه الهواء , أرتفاع المبردة التبخيرية على مقدار المساحة الأرضية المشغولة بسرع الهواء المرغوبة في مساكن الدواجن

اسعد يوسف خضير

قسم المكننة الزراعية – كلية الزراعة – جامعة البصرة

ISSN –1817 –2695
الاستلام 2006/7/23, القبول 2006/12/12

المستخلص

أجري البحث بهدف الحصول على اكبر مساحة من أرضية مساكن الدواجن المشغولة بسرع الهواء المرغوب فيها ضمن إمكانية المبردات التبخيرية (0.099م3\دقيقة) المستخدمة في المنازل ومساكن الدواجن بشكل واسع كما يهدف إلى معرفة توزيع مديات سرع الهواء داخل المساحات المستحصل عليها ومعرفة نسبة متوسط طول المساحات الى متوسط عرضها. اجريت التجارب في احد مختبرات قسم المكننة الزراعية – جامعة البصرة حيث قسمت أرضيته البالغة 72 م2 الى شبكة من المربعات مساحة كل مربع 1 م2 وقيست سرعة الهواء وسط كل مربع , جربت ثمانية عشرة معاملة تضمنت ارتفاعين لمبردة الهواء (45 , 90) سم فوق مستوى الأرضية وتسعة أساليب لتوجيه الهواء استخدمت في ثمانية منها ألواح من خشب المعاكس 45 * 45 سم (لوح مفرد أعلى فتحة المبردة مع زواية الميل 0 و 45 و 30 درجة مع الأفق , لوحان أعلى وأسفل الفتحة يميلان معا" وبالزواية نفسها , لوح اعلى الفتحة ثابت بزاوية 0 º مع لوح أسفل الفتحة بزاوية 45º و 30º) فضلا" عن الفتحة الاعتيادية بدون الواح توجيه.
أظهرت النتائج ان المعاملة الثانية (لوح مفرد أعلى الفتحة مع زاوية الميل 0 º مع الأفق) تفوقت على جميع المعاملات وسجلت اكبر مساحة وهي 19.25 م2 عند الأرتفاع 45 سم و 16.75 م2 عند الأرتفاع 90 سم مشغولة بسرع الهواء المفيدة والمرغوب فيها ضمن المدى 0.75 – 1.5 م\ث , واظهرت جميع المساحات تمركز سرع الهواء المفيدة والمرغوبة داخلها وزيادة نسبة متوسط طولها الى متوسط عرضها وكانت المعاملة المتفوقة وهي الثانية بنسبة 10م طول \ 2م عرض .

المقدمة

تعد سرعة الهواء من العوامل المؤثرة على معدل الحرارة المحسوسة المفقودة من الحيوان فتقلل زيادة سرعة الهواء من درجة حرارة الوسط عن درجة حرارة سطح جسم الحيوان, مما يزيد من معدل الفقد الحراري المحسوس من الحيوان [1]. وتعد زيادة سرعة الهواء مرغوبة في فصل الصيف, فقد أوضحت الدراسة [2] أن الدجاج عند درجة حرارة ثابتة للوسط 40 م º كان قادرا" على المحافظة على درجة حرارة ثابتة للجسم وذلك إذا تم توفير سرعة للهواء2.5 م\ث , كما وجدت زيادة في الفقد الحراري من جسم الدجاج عند سرعة هواء تراوحت من 0.01 –0.20 م\ث. أن سرعة الهواء العالية تحدد بالعلاقة مع درجة حرارة الوسط فوجدت زيادة في الحمل الحراري الواقع على الدجاج عند زيادة سرعة الهواء لوسط كانت درجة حرارته أعلى من (40 م º) [3] , بينما في دراسة أخرى [4] قل الحمل الحراري الواقع على الدجاج بزيادة سرعة الهواء من 0.1 إلى 2.7 م\ث عندما كانت درجة حرارة الوسط تتراوح بين 21 م º – 36 م º ونتيجة لذلك حصلت زيادة في معدل الوزن المكتسب للدجاج اللاحم من 50 – 100كغم\ أسبوع .
تعد التهوية الطبيعية بواسطة الرياح شائعة الاستخدام في مساكن الدواجن المشيدة ضمن المناطق الباردة والمعتدلة حيث لا تتجاوز درجات الحرارة الخارجية 30 م º وعلى الرغم من ذلك فهي لا تستغني عن وسائل التهوية الميكانيكية ولاسيما عند انخفاض معدلات سرع الرياح الطبيعية فضلا" عن التربية الكثيفة للطيور التي يتسبب عنها زيادة الحرارة والرطوبة داخل المساكن [5] وتستخدم وسائل التهوية الميكانيكية في المساكن وباحد الطريقتين التاليتين الأولى هي بالضغط الموجب والثانية بالضغط السالب والاثنتان تعتمدان على المراوح الأفقية الموضوعة على الجدران أو السقوف أو كليهما اذ ان اختلاف الضغط داخل المسكن عن خارجه ينساب الهواء إلى داخله لذلك يوصى أن تكون سرعة الهواء عند مداخله لا تقل عن 2.5 م\ث .
لزيادة حركة الهواء داخل المساكن درست أساليب عديدة منها [6] استخدام المراوح السقفية كبيرة الحجم وبريشتين فقط (طول الريشة الواحدة تراوح بين 91 – 122 سم) وبقدرة نصف حصان ميكانيكي لدعم مراوح السحب والدفع المركبة على الجدران, وفي دراسة أخرى تم الحصول على مساحات كبيرة مغطاة بسرع الهواء العالية نسبيا" والمرغوبة كما سماها الباحث وهي من 1 – 1.5 م\ث عند مستوى متوسط ارتفاع الطيور البالغ 25 سم وذلك عندما غير زاوية ميل المراوح الأفقية من (0 – 20) درجة عن الأفق مع تغيير الارتفاع من76 – 203 سم حيث وجد أن سرعة الهواء تزداد بزيادة ميل الزاوية نحو الأسفل وتقل بزيادة الارتفاع[7] .

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

لكن مهما كانت كفاءة وقدرة وسائل التهوية الميكانيكية فهي لا تستطيع وحدها حل المشكلة بل ستضيف ضررا" عند استخدامها على أساس التخلص من كميات الحرارة الزائدة داخل المساكن وذلك عندما تتجاوز درجات الحرارة الخارجية 30 م° لذلك يجب الاستعانة بوسائل التبريد تحت هذه الظروف وتعد وسائل التبريد التبخيري هي الأكثر شيوعا" في مساكن الحيوانات حيث يستخدم معها نظام الضغط السالب (مراوح السحب)،وأحدث الأساليب المستخدمة حاليا" في الدول المتقدمة التي تهدف إلى زيادة حركة الهواء داخل المساكن هي ما يسمى بنظام التهوية النفقية مع التبريد ألتبخيري [8] . تركب حشوات التبريد السليلوزية على احد الجدران الأمامية للمسكن وتركب مراوح سحب الهواء على الجدران المقابلة عند مؤخرة المسكن اذ ينساب الهواء الخارجي عبر الحشوات فيبرد ثم تساعده على التحرك مراوح أفقية موضوعة بأعداد كافية وبطريقة متوالية على امتداد المسكن الطولي حتى خروجه خلال مراوح السحب ولكن يعاب على هذه الأنظمة بارتفاع تكاليفها.

أما في العراق حيث تشيد المساكن بطرق بسيطة وتستخدم المبرداة المنزلية المتوفرة في السوق المحلية بأكبر حجم يبلغ 0.099 م3\ دقيقة في الغالب لغرض التبريد فهي لا تستطيع توفير سرع هواء عالية فضلا" عن كفاءتها التبريدية المحدودة , فمعظم وسائل التبريد التبخيرية المستخدمة في العراق خفضها لدرجات الحرارة الخارجية لا يتجاوز15 م ° علما" أن درجات الحرارة الخارجية تصل في معظم أيام الصيف الى 49 م ° [9]. لذلك يهدف البحث الحالي إلى :-

1- الحصول على اكبر مساحة ممكنة من أرضية المسكن مشغولة بسرع الهواء المفيدة والمرغوبة 0.75-1.5 م\ثا ضمن قابلية المبرداة التبخيرية 0.099 م3\ دقيقة .
2- التعرف على توزيع معدلات سرع الهواء داخل المساحات المستحصل عليها تجريبيا" وتحديد نسبة متوسط طول تلك المساحات الى متوسط عرضها .

المواد وطرائق العمل

مكان وظرف أجراء البحث :

لتحقيق اهداف البحث الحالي درس تاثير الواح توجيه الهواء التي ستعرف لاحقا" بالتفصيل وارتفاعان لمبردة الهواء عن مستوى سطح الأرضية, ان الدراسة اجريت بمعزل عن تأثير العوامل المؤثرة الأخرى مثل تأثير معدلات التهوية وتواجد الطيور وذلك للرغبة في الحصول على التأثير المستقل للعوامل المدروسة والوقوف على واقعها . لذلك اجريت التجربة في احد مختبرات قسم المكننة الزراعية \ كلية الزراعة \ جامعة البصرة في صيف عام 2004-2005 .ذو ابعاد (12 مترا" طول * 6 متر عرض * 3 متر ارتفاع) ولظروف مغلقة لمنع دخول الهواء الخارجي الى داخل المختبر .وكانت درجة الحرارة داخل المختبر خلال فترة اجراء البحث تتراوح من 46 مه -48 مه .

الاختبارات ومواصفات ادوات البحث :

تضمنت طريقة العمل ثمانية عشر معاملة مستقل الواحد عن الاخر (مكررين لكل معاملة لزيادة دقة القياس) هي ارتفاعين 45سم و90 سم لمبردة الهواء عن مستوى سطح ارضية المختبر وتسعة أساليب لتوجيه الهواء مع كل ارتفاع, علما" ان المبردة المستخدمة في التجربة هي من نوع المبردات المنزلية المتوفرة في السوق المحلية وبحجم 0.099 م3\دقيقة . ابعاد فتحة خروج الهواء 40 *40 سم وسرعة الهواء امام تلك الفتحة هي 1.5 م\ثا والذي يمثل معدل خمس قراءات للسرعة اخذت اربعة منها عند الزوايا الاربعة للفتحة والخامسة عند منتصفها . ويمكن ملاحظة المعاملات التسعة التي جربت مع كلا الارتفاعين من خلال الرسوم من 1 الى 9 الموضحة في شكل (1) حيث نلاحظ الزوائد الموضوعة باساليب مختلفة على فتحة المبردة في الرسوم من 2 الى 9 وهي عبارة عن الواح من الخشب المعاكس, ابعاد اللوح الواحد (40 * 40) سم وبسمك 5 ملم ثبتت بواسطة نرمادات حديدية على حافة الفتحة لتسهيل التحكم بزاوية اللوح . والمعاملات هي :-

1- لوح مفرد أعلى فتحة دفع الهواء في المبردة استخدم بزوايا ميل 0 ° , 45° , 30 ° مع الأفق ومع كلا الارتفاعين.
2- لوح أعلى ولوح أسفل يميلان بتوازي استخدما بزوايا ميل 0 ° , 45° , 30 ° مع الأفق ومع كلا الارتفاعين .
3- لوح أعلى ثابت بزاوية 0 ° ولوح أسفل استخدم بزوايا ميل 45° , 30 ° مع الأفق ومع كلا الارتفاعين .
4- فتحة المبردة الاعتيادية بدون الواح ومع كلا الارتفاعين .

طريقة قياس سرع الهواء :

قسمت ارضية المختبر الى شبكة من المربعات التخطيطية يمثل كل مربع واحد متر مربع وكما موضح في الشكل(2 . أ) وهو عبارة عن مسقط افقي للارضية وحددت اشارات وسط كل مربع لقياس سرعة الهواء عندها بواسطة جهاز قياس سرع الهواء (متر\ ثانية) -درجات الحرارة Thermo-Anemometer ذو المدى 0.01 – 5 م\ث حيث كانت القراءات تأخذ على ارتفاع30 سم عن مستوى ارضية المختبر وهو يمثل متوسط ارتفاع الطيور اللاحمة بعد توجيه متحسس الجهاز نحو موضع المبردة الموضح في الشكل (2 . أ , ب) .

طريقة تصنيف سرع الهواء وحساب المساحات من الارضية :

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

استخدمت ورقة بيانية مرسومه عليها الشبكة الموضحه علي ارضية المختبر بمقياس رسم (1 سنتيميتر: 1 متر) وتثبت وسط كل مربع سرعة الهواء المقاسة وبتالي ترسم خطوط ربط تحيط بالقراءات ضمن المدى الواحد من المديات التالية من سرع الهواء :

1- المدى من 0.5 م/ث حتى 0.75 م/ث عدت سرعه هواء بطيئه وحسب ما ذكر في [10] حيث ان السرع العالية تبدأ من 2 م/ث فما فوق وعدت سرعة الهواء 0.3 م/ث فأقل سرع ساكنة لذلك وبعد فحص جهاز قياس السرعة المستخدم في البحث الحالي لوحظ ان السرعة 0.5 م/ث فأقل ساكنة

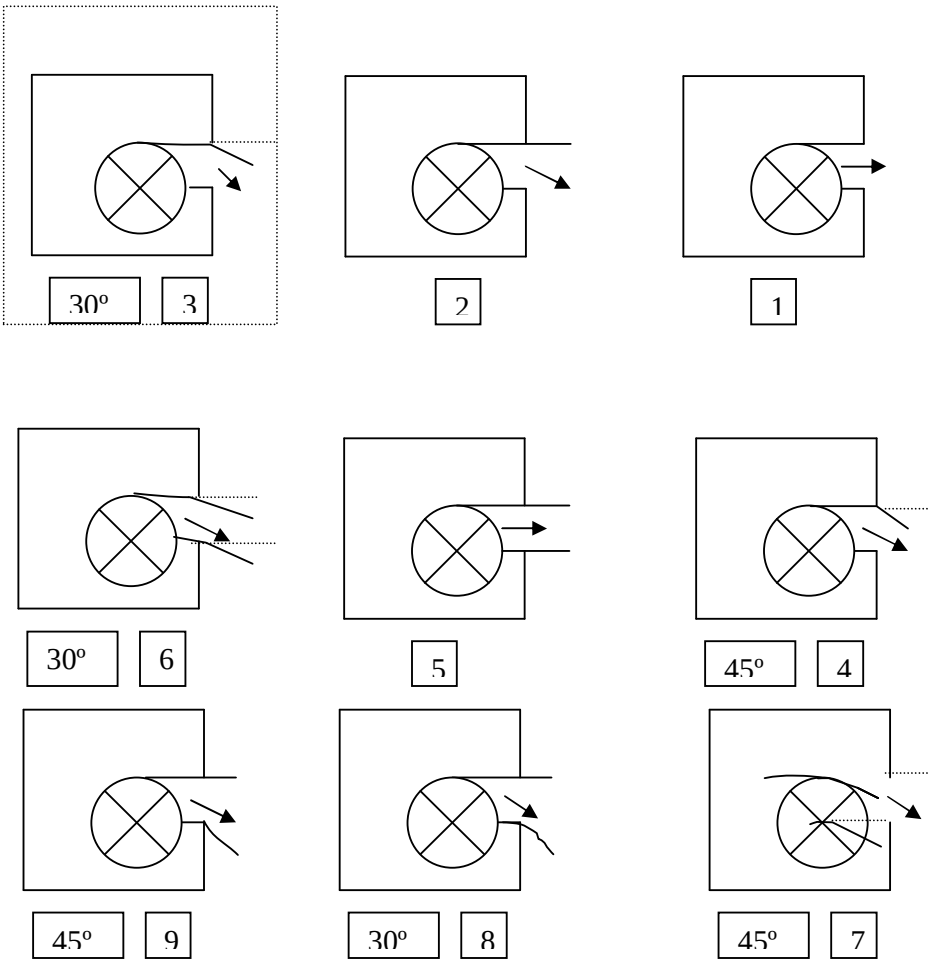
2- المدى ألا كبر من 0.75 م/ث حتى 1 م/ث عدت سرع مفيدة لانها قريبة من السرع المرغوبة واعلى من السرع البطيئة

3- المدى اكبر من 1 م/ث حتى 1.25م/ث

4- المدى اكبر من 1.25 حتى 1.5 م/ث

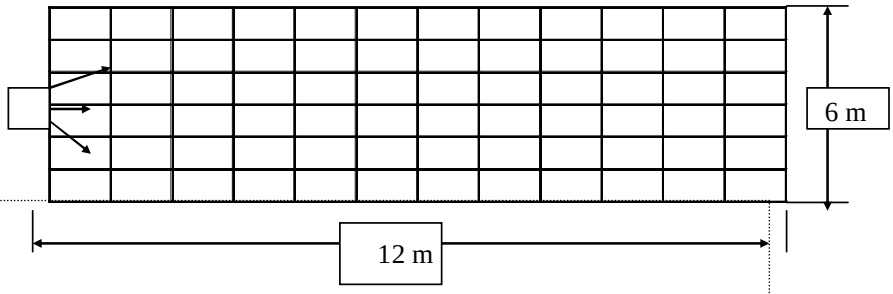
حيث عد المديين الاخيرين سرع هواء مرغوبة حسب ما ورد عن [7]

وطريقة الربط بين النقاط تمت بواسطة الخطوط المستقيمة وذلك لاظهار المساحات على شكل مضلعات يمكن تقسيمها فيما بعد الى اشكال هندسية منتظمة يمكن حساب مساحاتها ببساطة [11] ويمكن ملاحظة هذه الرسوم من 1 الى 18 في الاشكال التخطيطية .

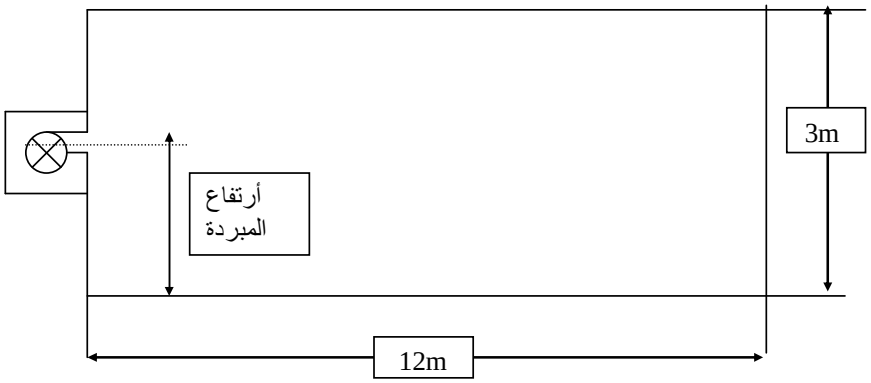


شكل (1) يوضح أساليب توجيه الهواء التسعة لمبردة الهواء التي اختبرت مع الارتفاعين 45 سم , 90 سم وزواية ميل الالواح 30 º,45º

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com



شكل (1 . أ) مسقط أفقي توضيحي لأرضية المختبر



شكل (1. ب) مسقط أمامي توضيحي للمختبر مع توضيح طريقة حساب أرتفاع المبرد

النتائج والمناقشة

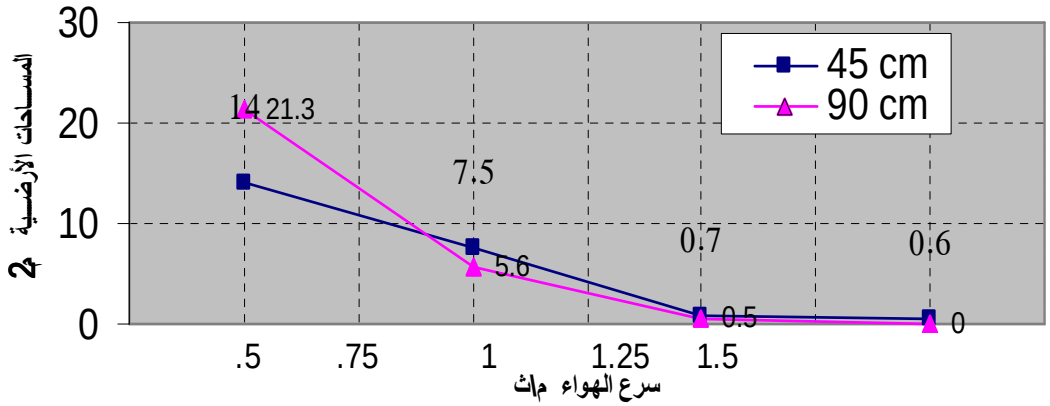
اظهرت النتائج هناك علاقة عكسية بين سرع الهواء والمساحة التي تشغلها تلك السرع موضحة في شكل (3) حيث تقل المساحة بزيادة سرع الهواء بشكل عام بغض النظر عن ارتفاع المبردة عن مستوى سطح الأرضية وهذا يتفق مع الكثير من الدراسات ومنها [6] , [7] اذ ان السرع البطيئة 0.25 – 0.75 م\ث شغلت النسبة الاكبر من المساحة الكلية للأرضية مقارنة بالسرع المرغوب فيها من 1 الى 1.5 م\ث وكذلك يمكن ملاحظة العلاقة التنازلية بينهما من الجدول (1) حيث تمثل القيم 125.90 , 67.45 , 7 , 5.5 م2 المعدلات الحسابية للمساحة المشغولة بسرع الهواء من اوطأوها قيمة الى أعلاها على التوالي للمعاملات مع الارتفاع 45 سم اما القيم 191.90 , 50 , 5 , 0 م2 فهي المعدل الحسابي للمساحات مع الارتفاع 90 سم على التوالي .عند مقارنة المساحات التي سجلتها المعاملات عند الارتفاع 45 سم مع تلك المساحات التي سجلتها المعاملات عند الارتفاع 90 سم , نجد من الشكل (3) أن المنحنيين الممثلين للمساحة لم يكونا متوازيين لجميع مديات سرع الهواء لان المساحة 191.90 م2 عند الارتفاع 90 سم هي اكبر من المساحة 125.90 م2 عند الارتفاع المنخفض 45 سم وكلاهما ضمن مدى سرع الهواء البطيئة (0.5 – 0.75) م\ث أما بقية المساحات المسجلة عند الارتفاع المنخفض فكانت هي الأكبر بالمقارنة مع المساحات المسجلة عند الارتفاع 90 سم حيث كانت

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

ضمن مدى السرع المفيدة والمرغوب فيها 0.75 – 1.5 م\ث , ويرجع السبب في زيادة المساحة المشغولة بالسرع البطيئة للمعاملات عند الارتفاع 90 سم الى ضياع الهواء في المناطق التي تعلو مستوى سطح ارتفاع الطيور وكذلك انخفاض سرعته بسبب زيادة المسافة بين منطقة خروجه من فتحة المبردة الى مناطق القياس . عند مقارنة المعاملات مع بعضها ظهر أن المعاملة الثانية ذات اللوح الواحد أعلى فتحة المبردة بزاوية ميل° 0 مع الارتفاع 45 سم والمعاملة الخامسة بلوحين أعلى الفتحة وأسفلها وبزاوية ميل لكليهما °0 قد سجلتا اكبر مساحة مشغولة بسرع الهواء المفيدة والمرغوبة وهي 19.25 م2 اما المعاملة السادسة فقد شذت عن العلاقة العامة الموضحة في الشكل (3) حيث كانت المساحة المشغولة بالسرع المفيدة والمرغوب فيها اكبر عند الارتفاع 90 سم مقارنة مع المساحة المشغولة بالسرع نفسها عند الارتفاع 45 سم ويرجع السبب الى التأثير المشترك للارتفاع 45 سم مع زيادة في زاوية ميل الألواح نحو الأسفل اديا الى الارتطام الشديد للهواء بسطح الأرضية وبتالي انخفاض سرعته .

المساقط الافقية لتوزيع الهواء :

تمثل الاشكال من 1 – 18 المساقط الأفقية لتوزيع الهواء على ارتفاع 30 سم فوق الأرضية وفقا" لمديات السرع المحددة في طرائق العمل . يلاحظ أن مديات السرع المرغوب فيها والمفيدة تتمركز وسط المناطق الممثلة بواسطة هذه الأشكال تليها السرع البطيئة وهذه ناتجة عن تناقص سرع الهواء كلما ابتعدت عن فتحة تصريف الهواء .
كما تظهر من الأشكال زيادة نسبة متوسط طول الأشكال (المساحات المشغولة بسرع الهواء) الى متوسط عرضها في جميع المعاملات حيث بلغت اكبر نسبة في المعاملة الثانية والخامسة بواقع 10م \2م اذ بلغ الطول خمسة أضعاف العرض ويرجع ذلك الى سببين الأول يتعلق بنوع وتصميم مروحة تصريف الهواء للمبردة فهي ثابتة ولا تغير حركتها يمينا" أو يسارا" والسبب الثاني يتعلق بأساليب توجيه الهواء المستخدمة في هذا البحث .



شكل ( ) العلاقة بين سرع الهواء والمساحات المشغولة بها

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

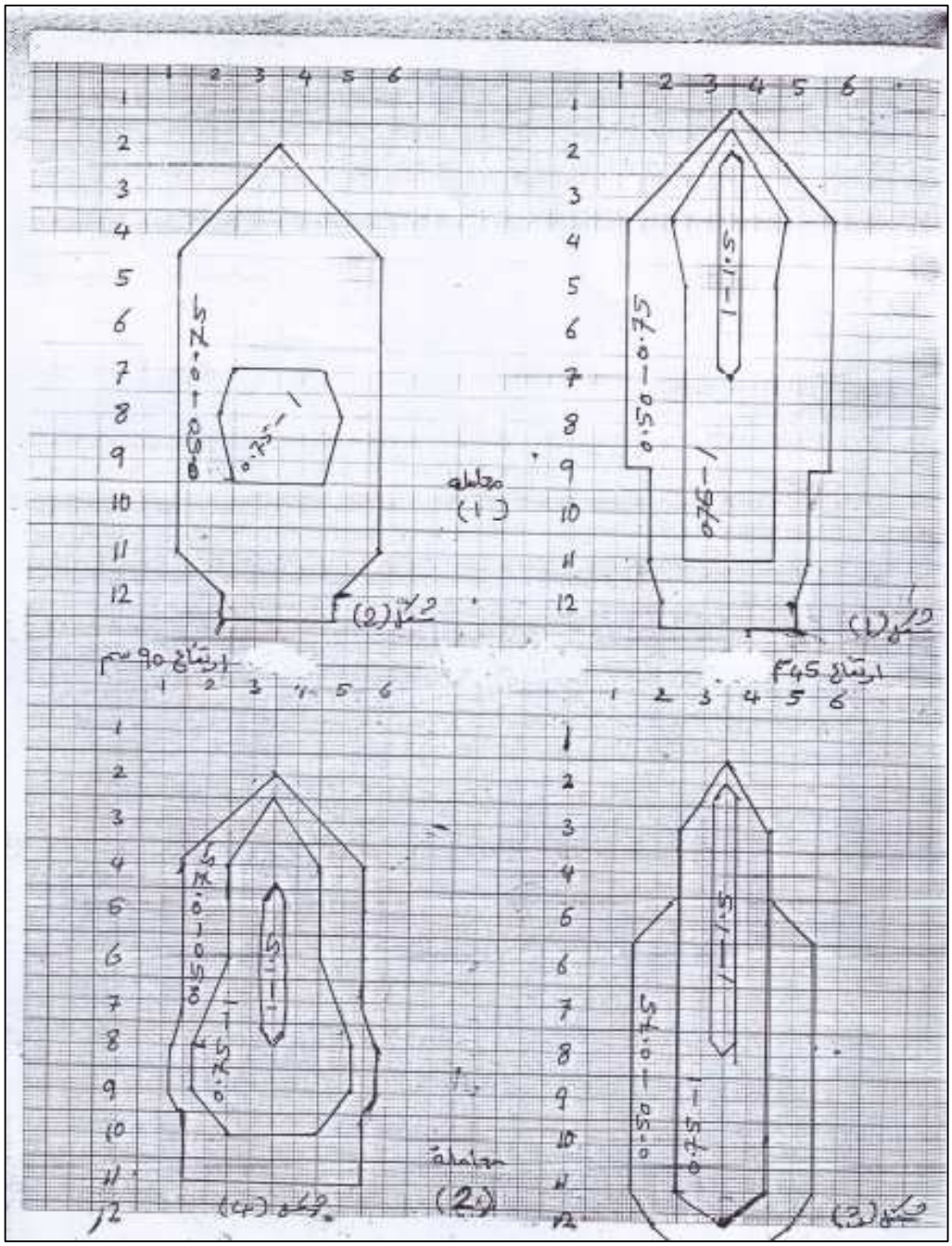
PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

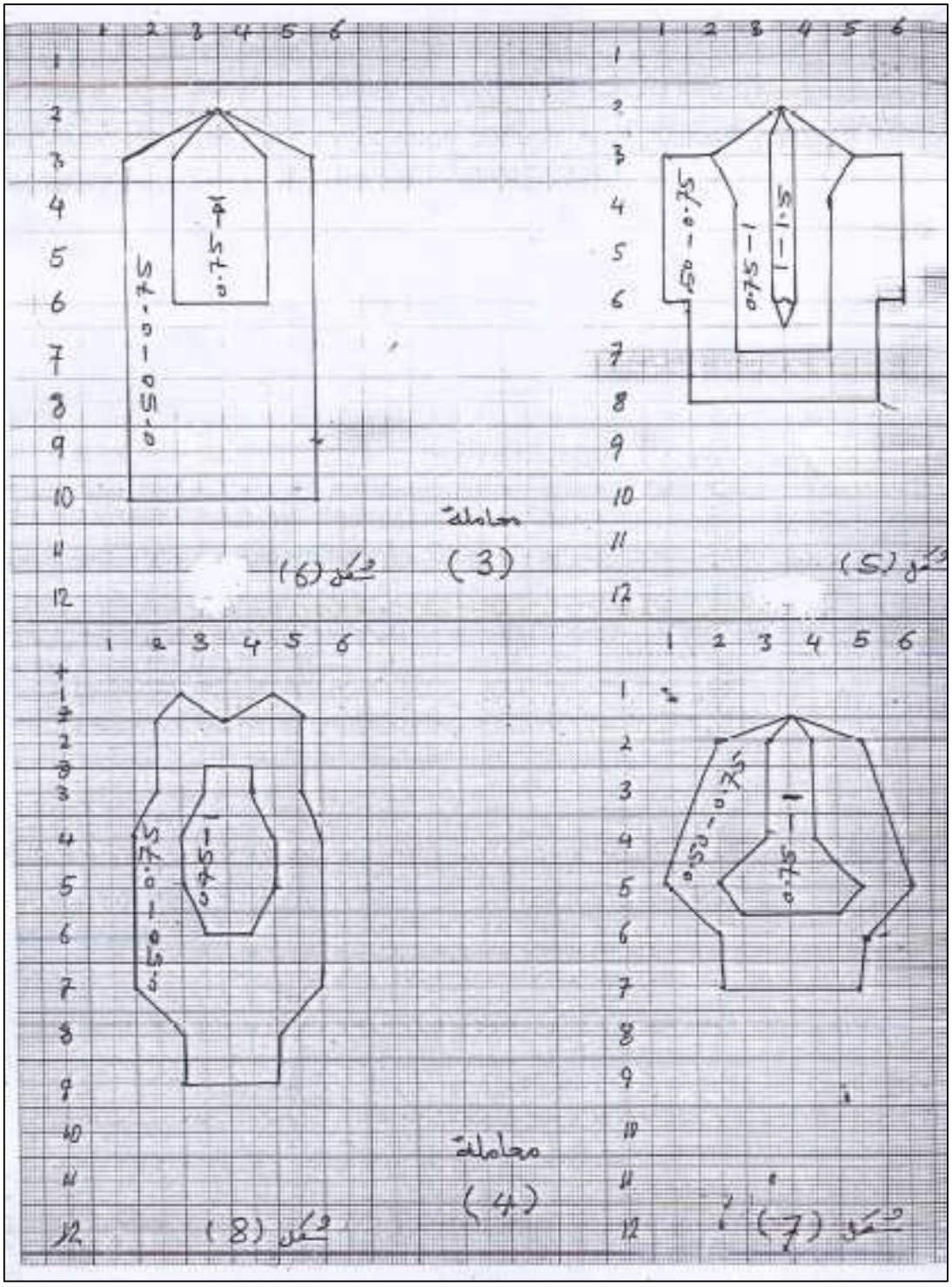
PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

جدول(1) الأختبارات التسعة مع الأرتفاعين ومقدارالمساحات الناتجة والمشغولة بسرع الهواء (0.5-1.5)
ملاحظة : < اكبر من ≤ اصغر من أو تساوي ≥ اكبر من أو تساوي

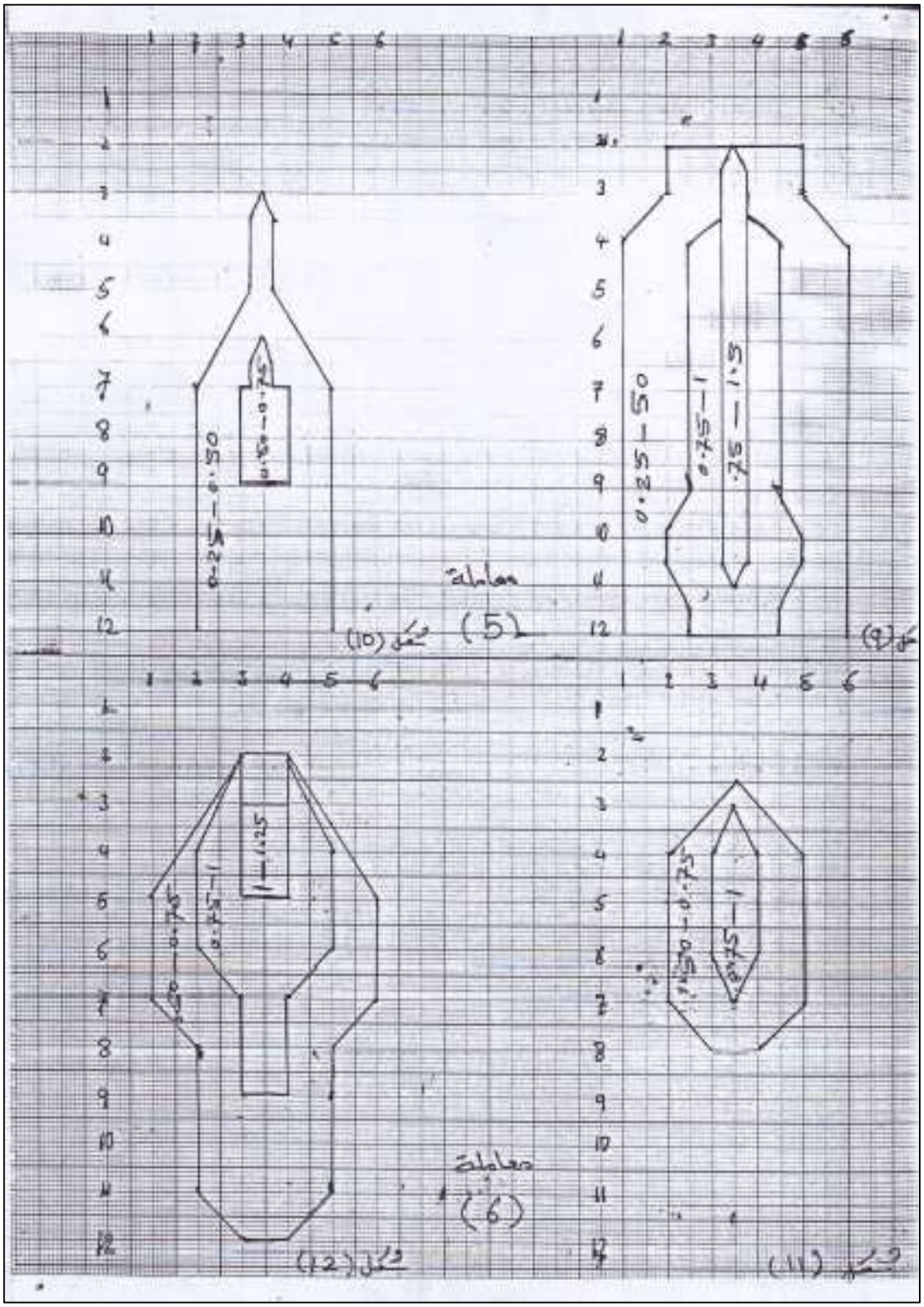
PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com



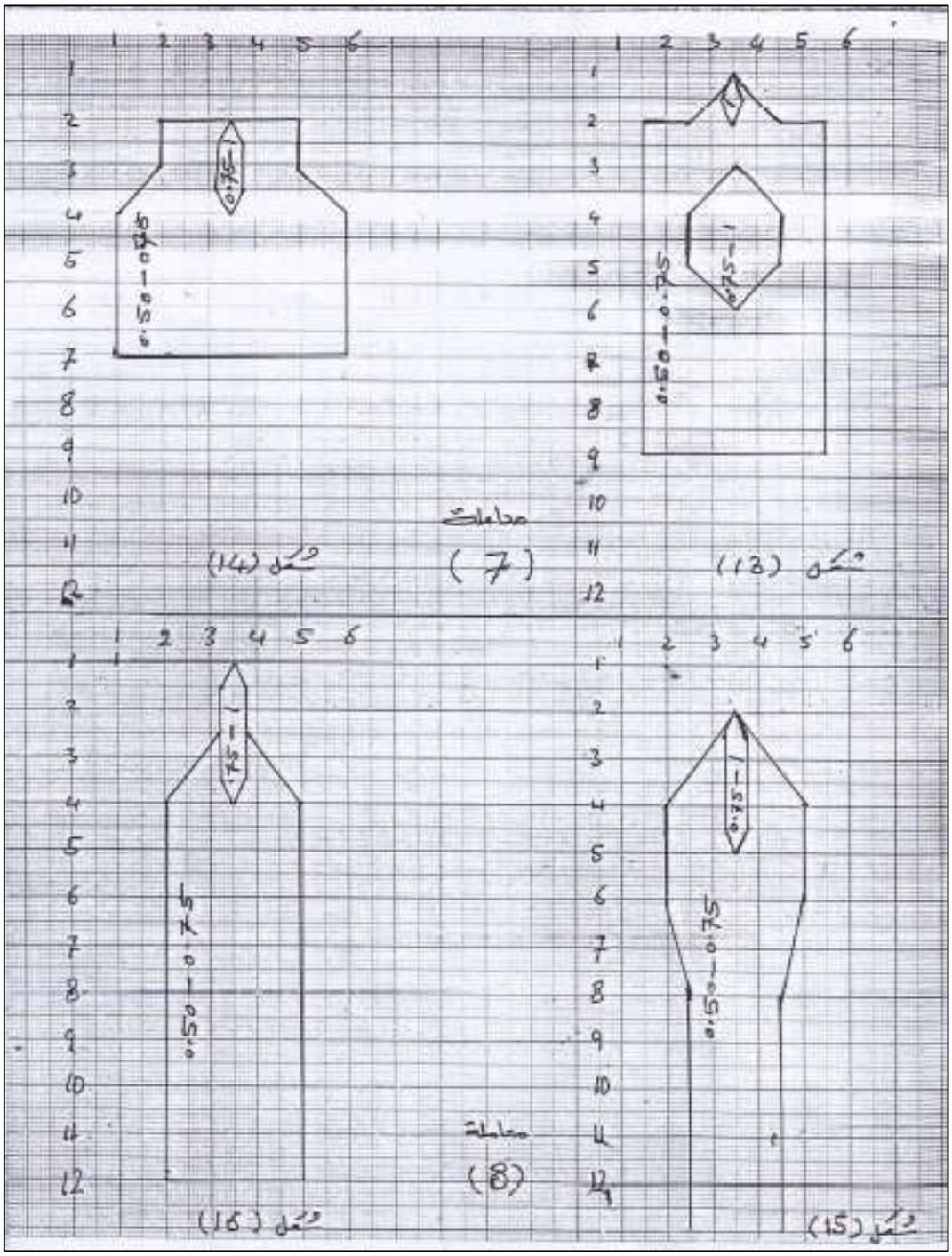
PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com



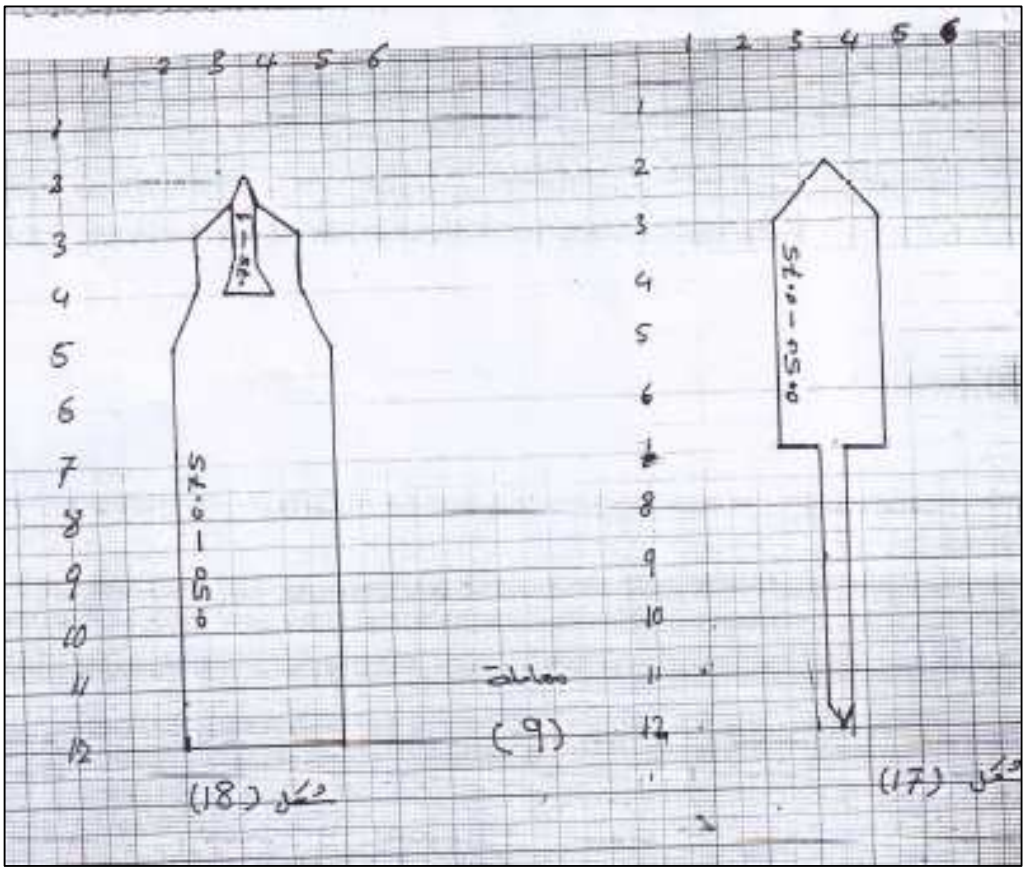
PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com



PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com



PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com



الاستنتاجات

1- تزداد المساحة المشغولة بسرع الهواء المفيدة والمرغوب فيها 0.75 – 1.5 م\ث كلما قل ارتفاع فتحة المبردة.
2- تزداد المساحة بزيادة زاوية ميل ألواح توجيه الهواء نحو الأسفل بالنسبة للمعاملات عند الارتفاع 90 سم , بينما تقل المساحة بزيادة الزاوية للمعاملات عند الارتفاع 45 سم .
3- سجلت المعاملتان الثانية ذات اللوح المفرد العلوي وبزاوية ميل 0º والخامسة ذات اللوحين في اسفل واعلى فتحة تصريف هواء المبردة وبزاوية 0º عند الارتفاع 45 سم لكليهما اكبر مساحة مشغولة بسرع الهواء المفيدة والمرغوب فيها مقارنتة مع جميع المعاملات الأخرى حيث بلغت 19.25 م2 من أجمالي المساحة الأرضية البالغ 72 م2 .
1- سجلت المعاملة الثانية اكبر مساحة (16.75 م2) عند الارتفاع 90 سم .
2- زاد نسبة متوسط الطول الى متوسط العرض للمساحات التي توزعت داخلها سرع الهواء عند مستوى ارتفاع الطيور اذ بلغت النسبة الأكبر 2\10 .

التوصيات

1- دراسة تأثير العوامل الأخرى على توزيع الهواء مع المعاملات وتطوير أداء المبردات من هذه الناحية
2- يفضل استخدام المعاملة الثانية عند الرغبة في تطبيق نتائج البحث وذلك لبساطتها اذ تحتوي على لوح واحد مقارنة مع المعاملة الخامسة وأنها سجلت اكبر مساحة عند استخدامه مع الارتفاع 90 سم علما" بأنه المفضل حاليا" عند المربين لملاءمته مع ارتفاع الشبابيك .

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

المصادر

1- ترجمة د. سعد علي ابراهيم ، جامعة الملك سعود ، السعودية (1997).

2- Siegel . H.S (L.N.Drury) , poultry sci . 47 (4) , 1120- 1127 (1968).

3- Siegel . H.S (L.N.Drury) , poultry sci . 47 (4) , 1230- 1235 (1968).

4- Drury . L .N , ASAE , 9 (3) , U.S.A (1966) .

5- ياسين هاشم الفتحان (عاطف علي حسين) مطبعة جامعة بغداد ، بغداد (1986) .

6 - R.W.Bottcher (G.R. Baughman, R.D.Munillg , J.L.Grimes ,E.Gonde) ASAE vol.14(1) USA (1998) .

7- R.W.Bottcher (J.R.Magura . J.S.Young . G.R. Haughman) ASAE , vol 11(5) USA (1995) .

8- Jarnes.O.D , Extension Agricultural Engineer , USA (2005)

9- صلاح الدين كاظم ، سلسلة دراسات منظمة الاغذية والزراعة ، روما (1987) .

10- Runge, G. , Newsletter Sep. (1991) .

11- رياض صالح الخفاف ، كتاب ، جامعة الموصل ، الموصل (2000) .

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

The effect of air orientation panels and the hight of the air cooler on the covered areas by the desirable air velocities in poultry houses

A-Y. khudhir

Dept.of Agricultural Mechanization, College of Agriculture , Univ.0f Basrah

Abstract

This study was conducted to determine the largest area of the poultry houses floor, which was covered with desirable high air velocities when the air cooler was used (0.099 m3\min) ,as well as to determined the natural of distribution of the average air velocities on the floor and the ratio of length / width of the areas covered with desired air speed. A laboratory in agricultural mechanization dept was used . the floor area was divided in to squares , the dimensions of eash square is one m2 , to measure the air velocity in their centers and that was included eighteen treatments,the air cooler was provided with panels their inclination angles are 0º , 30 º and 45º . the panels were tested with two aircooler heights , 45 and 90 cm from laboratory floor The results showed that the second treatment with one panel at the top of air cooler tunnel , inclination angle 0º with 45 cm height are largest area (19.25 m) and (16.75 m2) with 90 cm height . these two areas covered by desirable air velocities (0.75 – 1.5 m/s) and highest ratio of length / width about area description of air velocities as the second treatment recorded 10m length / 2m width is concerned.

Key words: Poultry housing, Air velocities, Air cooler, Air distribution .

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com