(دراسة إحصائية لبيان تأثير ملوثات الهواء في إفراز عامل الفبرين لدى الكائنات الحية)

حسام موفق صبري **هالة فاضل حسين** **حسام عبد الرزاق رشيد**

مركز بحوث السوق وحماية المستهلك **كلية الإدارة والاقتصاد**

جامعة بغداد **الجامعة المستنصرية**

المستخلص

يعد التلوث البيئي من اهم المشكلات التي تواجه العالم بكافة بلدانه لما له من آثار سلبية على جميع الكائنات التي تعيش على سطح الأرض، وهذا يدعو للتفكير في حلول تسهم في التقليل من آثار تلك المشكلة والسيطرة عليها.

تهدف هذه الدراسة الى استخدام احد الأساليب الإحصائية "المقارنات المتعددة في تصميم التجارب" لتحليل الآثار الناجمة عن دقائق الهواء الملوث على الفئران في إفراز عامل الفبرين الذي يساعد على تخثر الدم.

استحصلت بيانات حقيقية عند حقن الفئران بتراكيز مختلفة من ملوثات دقائق الغبار:1.5 مايكرولتر و 2 مايكرولتر و 2.5 مايكرولتر، أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية نتيجة استخدام تلك الملوثات، كما احتوت الدراسة ايضاً على ابرز الاستنتاجات والتوصيات.

الكلمات المفتاحية: دراسة احصائية، ملوثات الهواء، عامل الفبرين، الكائنات الحية.

(A Statistical Study To Explain The Effect Of The Air Pollutants In Fibrein Factor Produce For Life Organisms)

H. M. Sabri H. F. Hussien
Center Of Market Research And Consumer Protection
Baghdad University

H. A. Rasheed
College Of Administration and Economic
AL-Mustnseriah University

Abstract

Environmental Pollution is considered the one of The most important problems that facing the world in all its countries because of its negative effects on all organisms that live on the earth. This calls as to thinking about solutions that minimize the effects of that problem and control on it.

The porpoise of this study is to use of statistical approaches (multiple comparison in experimental design) to analyze the effects of polluted air in secretion of fibrin factor which helps to blood clotting in mice.

A real data was obtained when the mice injected by different concentrations of pollutants 1.5 micro later, 2 micro Later and 2.5 micro later, the results of statistical analysis show a significant differences due to the use of these pollutants, the study also concluded the main conclusions and recommendations.

Key words: Statistical Study, Air Pollutants, Fibrein Factor, Life Organisms.

مشكلة التلوث البيئي(2؛ 6):

يعد مفهوم التلوث البيئي من المفاهيم التي أخذت بعدا واسعا في العصر الحديث نتيجة التطور التقني للعديد من بلدان العالم والتي أصبحت تعاني من هذه المشكلة وتحاول بأقصى جهدها ان تضع الحلول وان كانت غير شافية فهي تهدف للتقليل من الآثار السلبية للتلوث البيئي على الإنسان والنبات والحيوانات. فضلاً عن ذلك فهناك العديد من بلدان العالم الثالث التي ما زالت معاناتها في هذا المجال اكبر من نظيراتها المتقدمة، علما ان هذه المشكلة الخطيرة ليس لها حدود لبلد دون اخر مما يدعو الى توحيد الجهود العالمية للتصدي للتلوث البيئي.

فمثلا العواصف الترابية والبراكين من الاعراض الطبيعية للتلوث البيئي، اما عن الجانب البشري فان عوادم السيارات والابخرة ونواتج المحروقات التي تؤدي الى تصاعد أحادي اوكسيد الكاربون وبالتالي يسبب ارتفاع درجة حرارة العالم وما يرافقه من تطورات تطرأ على طبقة الاوزون، وكمثال بسيط على التلوث البيئي وما يصاحبه من اضرار فقد اقيمت دورة الالعاب الاولمبية في العاصمة الصينية بكين عام 2008 والتي تعد من ابرز بلدان العالم المتقدمة كان الرياضيون المشاركون من كافة بلدان العالم يشكون من مشاكل في التنفس وما يتبع ذلك من تأثيرات على مستوى ادائهم في تلك البطولة وخاصة في الايام الاولى للبطولة مما دعى السلطات الصينية الى تقليل عدد المركبات التي تجوب العاصمة بكين الى اقل من مليوني عجلة بغية تقليل عوادم السيارات التي تؤثر سلبا في البيئة وبالتالي تؤثر في مستوى اداء اللاعبين في البطولة, هذا بالنسبة الى الصين فماذا عن بقية البلدان التي لم تصل الى ما وصلت اليه الصين.

دراسات سابقة:

اهتم العديد من الباحثين في دراسة مشكلة التلوث البيئي وتأثيراته على الكائنات الحية بشكل عام والإنسان بشكل خاص ومن جملة ما توصل إليه اولئك الباحثون ان للتلوث البيئي أضرار ومخاطر جمة خصوصا على الجهاز التنفسي في جسم الإنسان. وأدرك العلماء ومنذ زمن طويل تأثير دقائق الهواء على صحة الكائنات الحية ومن تلك التأثيرات الاصابة لأمراض القلب والشرايين وما يتسبب ذلك بأزمات قلبية والسكتات الدماغية والتي تكون عاقبتها الوفاة، اذ بينت الدراسات السابقة التي أجريت على البشر والحيوانات، إن ذرات تلوث الهواء الدقيقة تؤثر على مختلف الأساليب التي يتم بها الحفاظ على الدم بحالة سيولة، وتعرف بآلية "Hemostats"، ففي دراسة اقيمت في الولايات المتحدة واسبانيا قام الباحثون

باستكشاف الطريقة التي تسرع بها ذرات التلوث الدقيقة عملية التخثر والتي تؤدي الى تجلط الدم اذ جمعت دقائق الهواء من دخان المصانع وعوادم السيارات والغبار والابخرة ومن هنا تم الاعتماد على هذه التجربة واجرائها على فئران المختبر من خلال حقن رئات تلك الفئران بمحلول ملحي يضم تراكيز من ذرات تلك الملوثات بما يقل عن عشرة مايكرومتر لمعرفة مدى تأثير تلك الملوثات على افراز مولد الفبرين الذي يساعد على تسريع عملية تخثر الدم.

هدف البحث

تهدف هذه الدراسة الى استخدام احد الأساليب الإحصائية الا وهو تحليل التباين الأحادي والمقارنات المتعددة في تحليل الآثار الناجمة عن دقائق الهواء الملوث على نسبة افراز عامل الفبرين الذي يؤدي الى تسريع عملية تخثر الدم وبالتالي الى حدوث الجلطات القلبية والدماغية اذ تم اخذ فئران مختبرية وعوملت بملوثات ذات تراكيز مختلفة كانت 1.5 مايكرولتر و2 مايكرولتر و2.5 مايكرولتر، وقورنت مع فئران تحت السيطرة وأجريت عليها تلك الدراسة، ومن خلال التحليل الإحصائي لبيانات التجربة تم التوصل الى نتائج مهمة يمكن لأي باحث في مجالات العلوم الأخرى الاستفادة منها ومن ما يقدمه علم الاحصاء من خدمات كبيرة كونه الداعم الأول والرئيس لمختلف علوم الحياة.

المقدمة(1)

عندما يقوم أحد الباحثين بتصميم تجربة ما في ضوء ما يملكه من بيانات حول ظاهرة معينة فالمؤكد انه يهدف من ذلك إلى الوصول لمعلومات محددة أو اتخاذ قرار يخص تلك الظاهرة، فيستطيع الباحث أن يضع تصوراته حول اتخاذ القرار أو استنباطه من التجربة بإحدى طريقتين:

- **الأولى:** قبل إجراء التجربة من خلال افتراض عدد من التقابلات المتعامدة الخاصة بالمعالجات المضمنة في التجربة.
- **الثانية:** بعد إجراء التجربة إن وجدت فروق معنوية (جوهرية) تستدعي وضع تساؤلات حول أي معالجة سببت تلك الفروقات.

مشكلة البحث

تجرى العديد من التجارب خصوصا في المجال الزراعي لبيان مدى معنوية تأثير معالجة دون أخرى وغالبا ما يلجا الباحثون إلى اخذ عدد متساوي من المكررات لكل معالجة (معاملة) من المعالجات الداخلة في التجربة وان حدث تلف أو فقدان أو موت بعض القطع التجريبية (والذي يسبب عدم تساوي المكررات لكل معالجة) فأن أولئك الباحثين يقومون بتعويض تلك القطع التجريبية التالفة أو المفقودة بأخرى سليمة أو يقومون بتقدير لتلك القيم المفقودة في التجربة دون إكمال التجربة على حالها، صحيح أن الهدف من التجربة قد يتأثر بحدوث أي طارئ فيها إلا أن أهمية التجربة تتركز في سيرها دون أي تدخل بشري يؤثر في طبيعة النتائج المرجوة منها.

الجانب النظري

التصاميم التجريبية وعدم تساوي المكررات:

تصمم الكثير من التجارب وتقام دائما بأخذ قطع تجريبية متساوية لكل معالجة (معاملة) ويحدث في بعض الأحيان أن تطرأ على تلك التجارب تغييرات مفاجئة تتمثل بتلف أو موت أو فقدان بعض القطع التجريبية (المشاهدات) الداخلة ضمن التجربة وفي أحيان أخرى يعمد الباحثون إلى استبعاد بعض القطع التجريبية لأجل غايات تخدم أبحاثهم المقامة، لذلك سيكون عدد القطع التجريبية لكل معالجة غير متساوي وهذا الأمر له تأثيرات عديدة منها ما يتعلق بحساب جدول تحليل التباين كما يؤثر في إمكانية إجراء بعض طرق المقارنات المتعددة ومنها طريقتا (Tukey and S.N.K) لذلك لم يتم التطرق إليهما ضمن الطرائق المستخدمة في هذه الدراسة.

المقارنات المتعددة(1)

من المعلوم أن النتيجة المتوقعة بعد إجراء تجربة في المجال الزراعي وغيره من المجالات تكون أما بوجود فروق معنوية بين المعالجات أو عدم وجودها، فلو وجدت فروق معنوية بين متوسطات المعالجات (المعاملات) فهذا يدعو إلى التساؤل عن أي من هذه المعالجات سببت تلك الفروق؟ هل جميعها أو جزء منها.

من هنا وجدت المقارنات المتعددة والتي تشمل إجراء مقارنات بين متوسطات العوامل لمعرفة أيها تسبب في إحداث الفروقات والاختلافات المعنوية، إذ أن اختبار(F) لا يوضح تلك الاختلافات التي قد تكون عشوائية نتيجة للأسلوب الذي أخذت به البيانات أو قد تكون غير عشوائية نتيجة إلى المعالجات نفسها، إذا فالمقارنات المتعددة لها طرائق مختلفة واستخدام احدها دون الأخرى يعتمد على طبيعة ونوعية البيانات ورغبة الباحث في إجراء ذلك النوع من المقارنة، وفيما يلي استعراض لأهم طرائق المقارنات المتعددة للمكررات غير المتساوية.

طريقة الفرق المعنوي الأصغر(7؛9)

Least Significant Difference (LSD):

هي أبسط وأسهل طرق المقارنات المتعددة وسميت بهذا الاسم من قيمة (t) التي تستخدم لاختبار الفروق بين المتوسطات وهي أقل قيمة يجب أن يتجاوزها أو يساويها الفرق بين أي متوسطي أي معالجتين ليكون معنويا.

تصلح هذه الطريقة لإجراء المقارنات بين المتوسطات في حالة تساوي أو عدم تساوي المكررات لكل معالجة، وهي سهلة التطبيق حسابيا وتفضل على غيرها من طرائق المقارنات الأخرى خصوصا عند إجراء مقارنة بين متوسطين فقط.

ولأجل احتساب الفرق بين متوسطي معالجتين لهما عدد غير متساوي من المكررات يجب حساب الفرق المعنوي الأصغر عند أحد مستويات المعنوية والتي غالبا ما تكون 0.01 ، 0.05 وفق الصيغة الآتية:

$$L.S.D._{0.01,0.05} = t_{0.01,0.05} \cdot S_d \qquad ...(1)$$

إذ أن:

$L.S.D._{0.01,0.05}$: قيمة الفرق المعنوي الأصغر.

t : قيمة (t) الجدولية عند مستوى معنوية 0.01 ، 0.05 وبدرجة حرية الخطأ في جدول تحليل التباين.

S_d : الخطأ المعياري لاختبار الفرق بين متوسطي معالجتين، وصيغته في حالة عدم تساوي المكررات لكل معالجة:

$$S_d = \sqrt{S_e^2 (\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2})} \qquad ...(2)$$

إذ أن:

S_e^2 : تمثل متوسط مربعات الخطأ والتي يتم الحصول عليها من جدول تحليل التباين.

r_1 : تمثل عدد مكررات المعالجة الأولى.

r_2 : تمثل عدد مكررات المجموعة الثانية.

أما طريقة الاختبار فتتم بمقارنة الفرق بين متوسطي أي معالجتين مع قيمة الفرق المعنوي الأصغر، فإذا كان الفرق بين المتوسطين أكبر من قيمة الفرق المعنوي الأصغر عد ذلك الفرق معنويا وبخلافه لا يكون الفرق معنويا.

يعاب على طريقة المقارنة هذه أنها لا تأخذ بنظر الاعتبار عدد المتوسطات الداخلة في المقارنة في حين لو زيد عدد المعاملات ضمن المقارنة فأن قيمة الخطأ من النوع ألأول ستزداد، كذلك فهي لا تصلح لإجراء كل المقارنات الممكنة لأنها ستؤدي إلى فروق معنوية أكثر من الحقيقية.

طريقة دنكان(1؛10):

Duncan Multiple Range Test (DMRT):

هي طريقة اختبار مشابهة لطريقة الفرق المعنوي الأصغر إلا أنها أكثر تطورا ودقة إذ تأخذ بنظر الاعتبار عدد المتوسطات الداخلة في التجربة فضلاً عن كونها سهلة التطبيق حسابيا ويمكن استخدامها في حالة تساوي أو عدم تساوي المكررات لكل معالجة كما أن لها القدرة على تحديد أي الفروق معنوية وأيها غير معنوية.

تعمل طريقة دنكان على إيجاد مجموعة من المديات المعنوية وكل مدى يعتمد على عدد متوسطات المعالجات الداخلة في المقارنة.

يتم حساب قيم المدى المعنوي الأصغر لمستوى معنوية 0.01 ,0.05 كما يلي:

$$L.S.D_{0.01,0.05} = S.S.R_{.0.01,0.05} \cdot S_d \qquad ...(3)$$

إذ أن:

$L.S.D_{0.01,0.05}$: قيمة المدى المعنوي الأصغر.

$S.S.R._{0.01,0.05}$: قيم المدى المعنوي لمستوى معنوية 0.01 ,0.05 والمستخرجة من جداول دنكان بدرجة حرية الخطأ (n) وعدد المتوسطات الداخلة في المقارنة (p).

S_d : الخطأ المعياري لاختبار الفرق بين متوسطي معالجتين، وصيغته في حالة عدم تساوي المكررات لكل معالجة:

$$S_d = \sqrt{S_e^2 \frac{(r_1 + r_2)}{r_1 . r_2}} \qquad ...(4)$$

إذ أن :

S_e^2 : تمثل متوسط مربعات الخطأ والتي يتم الحصول عليها من جدول تحليل التباين.

r_1 : تمثل عدد مكررات المعالجة الأولى.

r_2 : تمثل عدد مكررات المجموعة المقارنة.

أما طريقة الاختبار فتتم بعد ترتيب متوسطات المعالجات تصاعديا ومن ثم يقارن كل فرق بين المتوسطات مع قيمة الفرق المعنوي الأصغر (L.S.R.) المقابل له بعد أخذ عدد المتوسطات الداخلة في المقارنة بنظر الاعتبار، فإذا كان الفرق بين المتوسطين اكبر من قيمة الفرق المعنوي الأصغر كان ذلك الفرق معنويا وبخلافه لا يكون معنويا.

يعاب على طريقة دنكان أنها تظهر فروقا غير معنوية عند زيادة عدد المعالجات (المعاملات) كما ان الخطأ من النوع الأول يزداد كلما ازداد عدد المعالجات ضمن المقارنة.

طريقة دونت (4؛ 5):

Dunnet Method:

هي طريقة اختبار غالبا ما تستخدم في مجالات الزراعة والصناعة والطب، وذلك لأنها تقارن بين متوسط معالجة معينة ومتوسط معالجة قياسية (سيطرة) كمقارنة طريقة إنتاجية معينة مع طريقة إنتاج قياسية في المجال الصناعي ومقارنة تأثير إضافة مواد كيميائية إلى التربة على المحصول الناتج مع معالجة قياسية عند عدم إضافتها إلى التربة في المجال الزراعي كما أنها طريقة صالحة للاستخدام في حالة تساوي أو عدم تساوي عدد المكررات لكل معالجة ويمكن من خلالها أيضا حساب حدود الثقة للفرق بين متوسطات المعالجات ومتوسط المعالجة القياسية.

تحتسب قيمة اختبار دونت في حالة عدم تساوي المكررات لكل معالجة وفق الصيغة الآتية:

$$d = \sqrt{S_e^2(\frac{1}{n0} + \frac{1}{n1})} \cdot t_{dunnet} \qquad ...(5)$$

إذ أن:

d: قيمة اختبار دونت.

S_e^2 : تمثل متوسط مربعات الخطأ والتي يتم الحصول عليها من جدول تحليل التباين.

n_0 : تمثل عدد مكررات المعالجة القياسية.

n_1 : تمثل عدد مكررات المعالجة الداخلة في المقارنة مع المعالجة القياسية.

t_{dunnet} : تستخرج من جداول دونت ذات الطرف الواحد أو الطرفين ولمستوى معنوية (α) وعدد المتوسطات الداخلة في المقارنة ودرجة حرية الخطأ.

أما أسلوب الاختبار فيكون على أساس أن أي فرق معنوي بين متوسط معالجة معينة ومتوسط معالجة قياسية يكون معنويا اذا زاد عن قيمة اختبار دونت (d). يعاب على طريقة دونت عدم صلاحيتها لإجراء كل المقارنات الممكنة بين متوسطات المعاملات إضافة إلى استحالة استخدامها عندما تكون درجة حرية الخطأ أقل من 5.

طريقة اختبار شفي (8؛ 11؛ 12):

Scheffe`s Test:

هي أفضل طرق الاختبار كونها تعطي نتائج دقيقة لأن الخطأ من النوع الأول فيها أصغر مما هو عليه في طرق الاختبار الأخرى كما أنها سهلة التطبيق حسابيا وتستخدم في حالة تساوي أو عدم تساوي المكررات (المشاهدات) لكل معالجة، ويمكن من خلالها استخدام قيم (F) الجدولية مباشرة مما يجعلها سهلة التطبيق حسابيا ويمكن من خلالها حساب حدود الثقة للفروق بين متوسطات المعالجات، فضلاً عن عدم خضوعها لشروط طرق الاختبار الأخرى كضرورة التوزيع الطبيعي للمشاهدات وتجانس التباين، وتستخدم لإجراء كل المقارنات الممكنة بين المتوسطات.

وفيما يلي الية اشتقاق اسلوب المقارنة باستخدام طريقة شفي

ان التركيبة الخطية لمتوسط مستويات العوامل $L=\sum c_i M_i$ حيث ان $\sum C_i=0$ وبعبارة اخرى تكون عائلة التقديرات المتسقة لجميع المركبات (L)

$$H_0: L=0 \qquad V.s \qquad H_1: L\neq 0$$

حيث ان:

μ : الوسط الحسابي للمجتمع

c_i : تمثل قيمة المركبة الخطية

وبذلك يكون مقدر التركيبة الخطية $\hat{L}=\sum c_i \overline{Y}_i$ مقدر غير متحيز بالنسبة الى التركيبة الخطية الخاصة بمتوسطات المجتمع.

وان الخطأ المقياري للمقدر $\hat{L}$

$$S^2(\hat{L})=MSE\sum \frac{c_i^2}{n_i}$$

كما يمكن ايجاد فترة الثقة للمركبات L في اختبار شفي والتي تكون كما يلي

$$\hat{L}\pm s.s(\hat{L})$$

$$S=\sqrt{(r-1)F(1-\alpha; r-1, n_i-r)}$$

حيث ان:

$\hat{L}$: تمثل التركيبة الخطية للمتوسطات الخاصة بالعينة

$\overline{Y}$: تمثل الوسط الحسابي للعينة

α : تمثل مستوى المعنوية

n_i : تمثل عدد تكرارات المعالجة i

F : تمثل القيمة الجدولية عند مستوى معنوية $(1-\alpha)$ ودرجتي حرية $(1-\alpha; r-1, n_i - r)$

ولاختبار الفرضية

$$H_0 : L = 0 \quad V.s \quad H_1 : L \neq 0$$

تستخدم الاحصاءة التالية:

$$F^* = \frac{\hat{L}^2}{(r-1)s^2(\hat{L})} \qquad ...(6)$$

If $F^* < F(1-\alpha; r-1, n_i - r)$

إذ أن:

S : قيمة اختبار شفي.

T : عدد المعالجات.

$F_{0.01,0.05}$: قيمة (F) الجدولية بدرجة حرية المعالجات والخطأ (df_e, df_t).

MSE: متوسط مربعات الخطأ في جدول تحليل التباين.

r : تمثل عدد مكررات المعالجة المراد مقارنتها بالمعالجات الاخرى.

أما طريقة الاختبار فتقوم على أساس إذا كان الفرق بين متوسطي أي معالجتين اكبر من قيمة اختبار شفي (S) عد معنويا وخلافه لا يعد ذلك الفرق معنويا.

الجانب التطبيقي

تم اخذ عينة من فئران التجارب العلمية قدرها 40 فأراً في مختبر مركز بحوث السوق وحماية المستهلك بجامعة بغداد وتم اخذ الفئران من سلالة واحدة كي تكون متجانسة قدر الامكان، كما اعطيت الفئران المختبرية ظروفاً متساوية الى حداً ما من الاطعام والاضاءة وغيرها من مستلزمات اقامة التجربة، ومن ثم حقنت تلك الفئران بتراكيز سائلة مختلفة من ملوثات دقائق الغبار وهي ثلاثة تراكيز 1.5مايكرولتر و 2 مايكرولتر و 2.5 مايكرولتر وخصص لكل تركيز عشرة فئران في حين لم تعطي مجموعة رابعة من الفئران اي تركيز من الملوثات لتكون معالجة سيطرة لمعرفة نسبة مولد الفبرين الذي يساعد في تسريع عملية التخثر في الدم وحدوث الجلطات.

ونفذت التجربة بتصميم تام التعشية وقد حدث موت لعدد من الفئران مما ادى الى اختلافات في عدد المكررات لكل معالجة او تركيز، اذ تبقى خمسة فئران لتركيز 1.5 مايكرولتر وتبقى اربعة فئران لتركيز 2 مايكرولتر، كما تبقى ثمانية فئران لتركيز 2.5 مايكرولتر، في حين تبقى تسعة فئران لمعالجة السيطرة، والجدول الأتي يبين نسب مولد الفبرين والتراكيز.

جدول (1): نسب مولد الفبرين والتراكيز.

التراكيز/ مايكرولتر	نسبة افراز الفبرين	التراكيز/ مايكرولتر	نسبة افراز الفبرين
1	0.12	3	0.70
		3	0.77
1	0.22	3	0.89
1	0.19	3	0.69
1	0.17	3	0.80
1	0.32	4	0.67
1	0.28	4	0.91
2	0.47	4	0.77
2	0.31	4	0.59
2	0.19	4	0.93
2	0.22	4	0.78
3	0.67	4	0.68
3	0.54	4	0.92
3	0.49	4	0.49

استخدم البرنامج الاحصائي الجاهز SPSS (3) لاجل ايجاد التحليل الاحصائي من خلال تحليل التباين الاحادي، وكانت النتائج كما يلي:

- اظهر جدول تحليل التباين وجود فروق معنوية كبيرة بين مستويات تراكيز جزيئات ودقائق الملوثات في نسب افراز مولد الفبرين المختلفة.

جدول (2): جدول تحليل التباين

المجاميع	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	اختبار F	المعنوية
بين المجموعات	1.443	3	.481	28.474	.000
داخل المجموعات	.388	23	1.689E-02		
المجموع	1.831	26			

- بعد انتهاء عملية تحليل التباين والتي ظهر من خلالها وجود فروق معنوية بين التراكيز تم الانتقال الى الخطوة التالية والتي تتلخص في اجراء المقارنات المتعددة والتي اظهرت وفي كافة الطرائق المختلفة كطريقة الفرق المعنوي الاصغر وطريقة دنكان وطريقة شفي وطريقة دونت وجود فروقات معنوية بين تلك التراكيز خصوصا الملوث الاول الذي كان من ابرز المسببين للفروق المعنوية بين تلك التراكيز الملوثة 1.5 مايكرولتر و 2 مايكرولتر و 2.5 مايكرولتر.

جدول (3): نتائج المقارنات المتعددة.

95% Confidence Interval		Sig.	Std. Error	Mean Difference (I-J)	(J) FACTORS	(I) FACTORS	
Upper Bound	Lower Bound						
.1720	-.3337	.818	8.389E-02	-8.0833E-02	2.00	1.00	Scheffe
-.2655	-.6886	.000	7.019E-02	-.4771(*)	3.00		
-.3258	-.7387	.000	6.850E-02	-.5322(*)	4.00		
.3337	-.1720	.818	8.389E-02	8.083E-02	1.00	2.00	
-.1564	-.6361	.001	7.959E-02	-.3963(*)	3.00		
-.2160	-.6868	.000	7.810E-02	-.4514(*)	4.00		
.6886	.2655	.000	7.019E-02	.4771(*)	1.00	3.00	
.6361	.1564	.001	7.959E-02	.3963(*)	2.00		
.1352	-.2455	.858	6.315E-02	-5.5139E-02	4.00		
.7387	.3258	.000	6.850E-02	.5322(*)	1.00	4.00	
.6868	.2160	.000	7.810E-02	.4514(*)	2.00		
.2455	-.1352	.858	6.315E-02	5.514E-02	3.00		
9.271E-02	-.2544	.345	8.389E-02	-8.0833E-02	2.00	1.00	LSD
-.3319	-.6223	.000	7.019E-02	-.4771(*)	3.00		
-.3905	-.6739	.000	6.850E-02	-.5322(*)	4.00		
.2544	-9.2709E-02	.345	8.389E-02	8.083E-02	1.00	2.00	
-.2316	-.5609	.000	7.959E-02	-.3963(*)	3.00		
-.2898	-.6129	.000	7.810E-02	-.4514(*)	4.00		
.6223	.3319	.000	7.019E-02	.4771(*)	1.00	3.00	
.5609	.2316	.000	7.959E-02	.3963(*)	2.00		
7.550E-02	-.1858	.392	6.315E-02	-5.5139E-02	4.00		
.6739	.3905	.000	6.850E-02	.5322(*)	1.00	4.00	
.6129	.2898	.000	7.810E-02	.4514(*)	2.00		
.1858	-7.5499E-02	.392	6.315E-02	5.514E-02	3.00		
.2913	-.1296	.651	8.389E-02	8.083E-02	1.00	2.00	Dunnett t (2-sided)(a)
.6532	.3010	.000	7.019E-02	.4771(*)	1.00	3.00	
.7041	.3604	.000	6.850E-02	.5322(*)	1.00	4.00	

* The mean difference is significant at the .05 level.

a Dunnett t-tests treat one group as a control, and compare all other groups against it.

Subset for alpha = .05		N	FACTORS	
2	1			
	.2167	6	1.00	Duncan(a,b)
	.2975	4	2.00	
.6938		8	3.00	
.7489		9	4.00	
.465	.288		Sig.	

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
a Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.128.
b The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

الاستنتاجات

- لعلم الإحصاء دور جوهري ومهم في إمداده لمختلف العلوم وفي كافة الاختصاصات بما يوفره من أساليب علمية متقدمة تسهم في تفسير وتحليل كافة الظواهر سواء كانت اجتماعية أو اقتصادية أو طبية أو هندسية ... الخ.
- تؤثر دقائق الهواء الملوثة وبشكل كبير على الجهاز التنفسي للكائنات الحية وتسبب لها مشاكل في التنفس وحدوث الجلطات والسكتات الدماغية وإمراض القلب والوفاة.
- ظهور فروقات معنوية كبيرة بين مستويات تراكيز الملوثات على الفئران المختبرية.
- إن التركيزين الثالث والرابع هما أكثر التراكيز الملوثة تأثيرا على الفئران المختبرية، اذ لوحظ أيضا إن هناك زيادة في مولد الفبرين الذي يعرف انزيم.

التوصيات

- ضرورة توحيد جهود كافة المؤسسات الحكومية والجهات ذات العلاقة في مكافحة مشكلة التلوث البيئي.
- الاهتمام والدعم المستمر لكافة الأبحاث والدراسات العلمية التي تشخص المشكلات التي تواجه حياة البشر وكذلك الدراسات التي تضع الحلول لتلك المشكلات.
- الاهتمام بدور التوعية والإرشاد من خلال وسائل الإعلام المختلفة كالتلفاز والمذياع والفضائيات والصحف وإرشاد المواطن الى المخاطر والإضرار التي تواجهه في حالة تفاقم تلك المشكلة.

– إقامة الندوات والمؤتمرات العلمية التي من شانها ان تتابع مشكلة التلوث البيئي ومواكبة التطور العالمي في كيفية معالجتها.

المصادر

1. المشهداني، محمود حسن والمشهداني، كمال علوان خلف. (2002). تصميم وتحليل التجارب. العراق. المكتبة الوطنية.

2. أيوب، حارث حازم؛ عباس، فراس والبياتي، فاضل. (2010). التلوث البيئي معوقاً للتنمية ومهددا للسكان. جمهورية العراق. المجلة العراقية لبحوث السوق وحماية المستهلك. 2(3): 244–270.

3. بشير، سعد زغلول. (2002). دليلك الى البرنامج الاحصائي SPSS. جمهورية العراق. المعهد العربي للتدريب والبحوث الاحصائية.

4. جبر، خليفة حمود. (1977). تقييم طرق اختبار المقارنات المتعددة وتطبيقاتها في المجال الزراعي. رسالة ماجستير. كلية الادارة والاقتصاد. جامعة بغداد. (ترجمة)

5. خماس، قيس سبع. (1984). المفاهيم الاساسية في تصميم التجارب. العراق. الموصل. مطابع جامعة الموصل.

6. قدوري، سحر. (2010). دور منظمات حقوق الانسان البيئة في الحد من مظاهر التلوث البيئي في العراق. جمهورية العراق. وقائع المؤتمر الوطني. التحديات البيئية ... الواقع والطموح.

7. Frigon, N. L.; Mathews, D. (1997). Practical Guide To Experimental Design. John Wiley and Sons, New York, USA.

8. Hsu, J. C. (1996). Multiple Comparisons. Theory and Method. London. Chapman and Hall.

9. Kempthorne, O. (1952). The Design and Analysis of Experiment. John Wiley and Sons. New York. USA.

10. Mason, R. L.; Gunst, R. F. and Hass, J. L. (2003). Statistical Design and Analysis of Experiment . John Wiley and Sons. New York. USA.

11. Ott. C. R. (1967). Analysis of Means– Agrophical Procedure, Industrial Quality Control. 24.

12. Snedecor, G. W, and Cochran, T. M. (1976). Statistical Methods. 7th ed., Iwoa State University. USA.