تداخل بعض العوامل في التأثير في بعض مؤشرات الوراثة الخلوية للمجاميع المتعرضة للمبيدات

*بشير اسماعيل عزاوي** زهرة محمود الخفاجي** ناهي يوسف ياسين ****

تاريخ قبول النشر 2009/ 11/30

الخلاصة:

درس تاثير التدخين والعمر ومدة التعرض للمبيدات في مجاميع الخطر نظرا لتعرضهم للمبيدات وهم الفلاحون (25 رجل) ، وبائعي المبيدات (25 رجل) ، وعمال مصنع الطارق لصناعة المبيدات الزراعية (25 رجل)، مقارنة بمجموعة السيطرة (25 رجل) من العاملين في جامعة بغداد ويسكنون مدينة بغداد . ومن المؤشرات التي درست التشوهات الكروموسومية في الخلايا اللمفاوية للدم المحيطي وكذلك حث تكوين النوى الصغيرة .

أظهرت النتائج الى ان التدخين يتآزر مع التعرض للمبيدات في حث التشوهات الكروموسومية التركيبية في كافة المجاميع وبشكل معنوي ($P<0.01$) ، اذ زادت التشوهات في عمال مصنع الطارق (اكثر المجاميع تضررا) بالنسبة لغير المدخنين الى اكثر من أربعة إضعاف مجموعة السيطرة (0.68) وللمدخنين زادت الى 5.78 ضعف . وازدادت النوى الصغيرة بنمط مشابه . كان للعمر اثر كبير ومعنوي في حث التشوهات الكروموسومية ، فقد كان معامل ارتباط عدد التشوهات مع الزيادة في العمر لمجموعة السيطرة موجب وعالي ($r = + 0.944$) وللفلاحين ($r = + 0.907$) ، وبائعي المبيدات ($r = + 0.992$) ولعمال مصنع الطارق ($r = + 0.995$) ، وكان هناك ارتباطا وثيقا ومشابها بين عدد النوى الصغيرة المستحثة والتقدم في العمر لكافة المجاميع المدروسة (سيطرة $r = + 0.998$ ، فلاحون $r = + 0.437$ ، بائعي المبيدات $r = + 0.989$ ، عمال المصنع $r = + 0.978$) .

اما مدة التعرض فقد كان الارتباط مختلفا نظرا لان زيادة مدة التعرض تؤدي الى حث حالة التحمل و التطبع .

الكلمات المفتاحية: "المبيدات،الوراثة الخلوية،التشوهات الكروموسومية،الخلايا اللمفاوية"

المقدمة:

ساعدت المبيدات في زيادةالانتاج النباتي فاليوم اغلب الاغذية النباتية تنتج باستعمال المبيدات[1] ، ولكنها من جهة ثانية تؤدي الى تلوث البيئة بكافة انواعها [2] . والتعرض للمبيدات يمكن ان يؤدي الى تاثير تراكمي وكذلك تآزري وغيرها من انماط التاثير والتي تؤثر على التعبير الجيني (Gene expression) في الانظمة الحية وبالتالي تغيير الكثير من المؤشرات ، فالمبيدات وخاصة عند استعمال خليط منها تؤثر بشكل اكبر من حالة استعمال مبيد واحد ، وذلك لان القليل من المواد له تاثير محدد في الخلية ، اذ ان معظمها لها تاثيرات متعددة في الخلية الواحدة او الخلايا المختلفة [1] . وهناك العديد من الامراض التي اثبت ان لها علاقة وثيقة بالتعرض للمبيدات [4,3,2] ، كما تؤثر في الخصوبة وتؤدي الى الاجهاض او انتاج مواليد مشوهة في الانسان [5] . ويتداخل تاثير المبيدات مع التدخين ليزيد من التاثير السيء[6] ، وكذلك تتداخل مدة التعرض للمبيدات حيث يزداد التاثير السيء بزيادة مدة التعرض وذلك للتاثير التراكمي لها [7] ، كما ان الشيخوخة تؤازر المبيدات في تاثيرها السلبي على الانسان[8] .

تقاس مؤشرات السمية الوراثية والسمية الخلوية في الانسان من التغيرات التي تحصل في الخلايا اللمفاوية للدم المحيطي لجسم الانسان بشكل كبير ، والخلايا تكون في مرحلة عدم التكاثر(المرحلة البينية) أي في مرحلة G_0 من دورة الخلية ، ولها عمر نصفي طويل يمتد الى ثلاث سنوات لذلك يمكن دراسة الواسمات الحيوية التي تتركها المواد الضارة على جسم الانسان [9,3].

هدفت الدراسة الحالية لايجاد تاثير التداخل بين بعض العوامل مثل التدخين والعمر ومدة التعرض في المجاميع التي تتعرض للمبيدات في مدينة بغداد على بعض مؤشرات الوراثة الخلوية .

المواد وطرائق العمل:

تم اجراء الدراسة في المركز العراقي لبحوث السرطان والوراثة الطبية / الجامعة المستنصرية / بغداد

مجاميع الدراسة : شملت الدراسة ثلاث مجاميع تتعرض للمبيدات ، وتم الحصول على المعلومات

*معهد الهندسة الوراثية والتقنية الحيوية للدراسات العليا / جامعة بغداد/ مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول
** العنوان الحالي : جامعة الموصل / كلية الزراعة / قسم علوم الأغذية
*** المركز العراقي لبحوث السرطان والوراثة الطبية / الجامعة المستنصرية / بغداد / العراق

بواسطة استمارة استبيان خاصة بالمركز والتي تتضمن العمر،مكان السكن،نوع العمل،طبيعة العمل،الامراض الوراثية . والمجاميع كلهم رجال ، وهي

مجموعة الفلاحين : وعددها 25 رجل ويتعاملون مع مبيدات مختلفة (11 مدخنين ، و 14 غير مدخنين) ، وكانت اعمارهم تتراوح بين 20 – 42 سنة ، وتختلف مدد تعرضهم للمبيدات .

فئة بائعي المبيدات : وعددهم 25 رجل ، تتراوح اعمارهم من 22- 45 سنة (6 مدخنون ، 19 غير مدخنين) وتختلف مدة تعاملهم مع المبيدات .

فئة العمال : وهم 25 رجل من عمال مصنع الطارق لصناعة المبيدات الزراعية ، تتراوح اعمارهم 25 – 48 سنة ، البعض منهم مدخنون (15) وآخرون غير مدخنين (10) وتختلف مدد عملهم في المصنع .

مجموعة السيطرة : وعددهم 25 رجل من الكادر العامل في جامعة بغداد والساكنين في مدينة بغداد ، وهم من غير المدخنين ولا يتعاطون الكحول وتتراوح أعمارهم (22-50) سنة .

عينات الدم وزراعتها : تم جمع عينات الدم وزراعة الخلايا اللمفاوية وتصبيغها بصبغة كمزا Geimsa stain وفق الطرق المتبعة[10] .

فحص التغيرات الكروموسومية :

تم الفحص المجهري باستخدام المجهر الضوئي باستعمال العدسة الزيتية (100 X) والعدسة العينية (16 X) حيث تم فحص كل كروموسوم بشكل تفصيلي وميزت الحزم لكل كروموسوم(G-banding) وحسبت معدل عدد التغيرات في (100) خلية في الطور الاستوائي (Metaphase) من انقسام الخلية ويستخرج المعدل [11] .

فحص الانوية الصغيرة : تم وفق طريقة Tawn و Holdsworth [12] حسبت عدد الانوية الصغيرة في (1000) خلية واستخرجت النسبة المئوية لها عن طريق المعادلة الاتية:-

النسبة المئوية للانوية الصغيرة = (عدد الخلايا التي تحتوي على الانوية الصغيرة / 1000) ×100 [12]

فحص معامل الانقسام Mitotic Index Examination : تم فحص (1000) خلية ، و حسب معامل الانقسام باستخدام المعادلة الآتية :-

معامل الانقسام (MI) = (عدد الخلايا المنقسمة / العدد الكلي للخلايا)× 100 [13]

التحليل الإحصائي

تم تحليل نتائج البيانات إحصائيا باستخدام التصميم العشوائي التام (CRD) وحسب النموذج الإحصائي الاتي :-

$$Yij = M + Ti + eij$$

حيث تمثل Yij : الصفة المدروسة

M : المتوسط العام

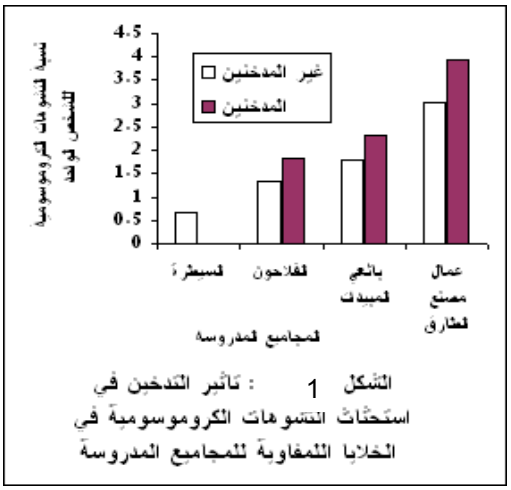
Ti : تاثير المعاملة (C = 1-5)

eij : الخطا العشوائي

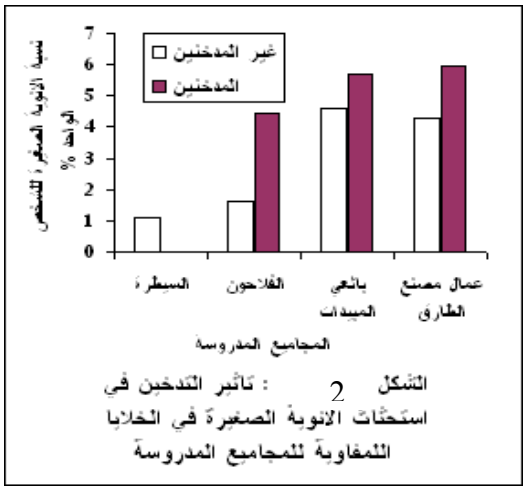
ولتحليل البيانات استخدم البرنامج الاحصائي الجاهز (SPSS) (, SPSS ، 1998) . واختبرت معنوية الفروق بين المعاملات باستخدام اختبار دنكن متعدد المديات وتحت مستوى احتمالية (0.01) [14]

النتائج والمناقشة:

هناك مداخل عدة للمبيدات الى جسم الانسان وهو من الاحياء غير المستهدفة ، ولكن المبيدات توجد في الهواء المحيط ، كما انها يمكن ان توجد في الاغذية ، اضافة الى انها تبقى في البيئة لمدة طويلة [9,2] ، والمبيدات كغيرها من المواد يمكن ان تترك واسمات حيوية Biomarkers يمكن قياسها في خلايا مناسبة وهي لمفاويات الدم [15,9]. وهناك الكثير من العوامل التي تتداخل مع تاثير المبيدات منها التدخين والعمر ومدة التعرض[1] . وفي الدراسة الحالية لم يلاحظ تغيرات عددية في الكروموسومات لكافة المجاميع المدروسة . ويوضح الشكل (1) التشوهات الكروموسومية التركيبية(الكسور الكروموسومية، الحذف،الانقلاب، التضاعف والكروموسوم الحلقي) في المجاميع المدروسة من المدخنين وغير المدخنين مقارنة بمجموعة السيطرة



الشكل 1 : تأثير التدخين في استحثاث التشوهات الكروموسومية في الخلايا اللمفاوية للمجاميع المدروسة



الشكل 2 : تأثير التدخين في استحثاث الانوية الصغيرة في الخلايا اللمفاوية للمجاميع المدروسة

وتوضح النتائج ازدياد التشوهات الكروموسومية بانواعها بشكل معنوي ($P<0.01$) عند المدخنين مقارنة بغير المدخنين في مجاميع الدراسة ، ففي مجموعة الفلاحين ادى التدخين الى نسبة التشوهات الى 25.6 % عن غير المدخنين ، اما مجموعة بائعي المبيدات فادى التدخين الى زيادة قدرها 22.7 % ، وفي عمال مصنع الطارق كانت الزيادة 23.5 % . وهذه النتائج تشير الى تازر التدخين والتعرض للمبيدات في استحثاث التشوهات الكروموسومية في الخلايا اللمفاوية ، وهذه النتائج منسجمة مع ما سجل من تاثير التدخين في دراسات عديدة [16,9,6] ، فالتدخين مسئول عن حوالي 30 % من وفيات السرطان و 85 % من سرطانات الرئة (1)، ويعزى ذلك الى ان التعرض لدخان التبغ يكون بمثابة التعرض لخليط من الآلاف المواد والتي يكون أكثرها من المواد المسرطنة وتؤدي الى ظهور التشوهات الكروموسومية [17] .

أشارت الدراسات الى ان التدخين يؤدي الى الإجهاد التاكسدي وذلك من قياس المركب 8-oxo-dG في لمفاويات المدخنين وغير المدخنين ، اذ كان مستواه مرتفعا في المدخنين ، فضلا عن ان التدخين يقلل من دقة لعمليات إصلاح DNA التي تكون منخفضة في المدخنين [18].

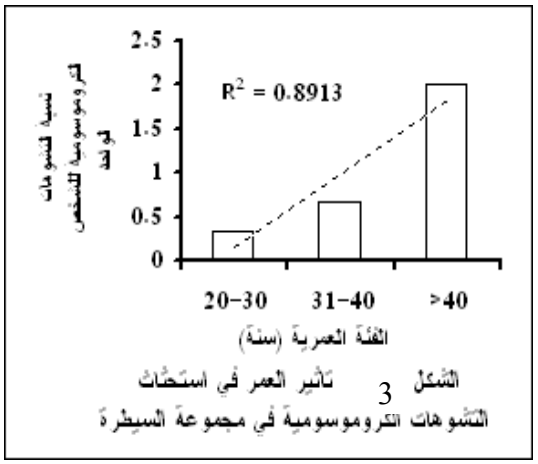
ويوضح الشكل (2) النسبة المئوية للانوية الصغيرة (للشخص الواحد) لمجموعة المدخنين وغير المدخنين

ويوضح التحليل الاحصائي للنتائج لتي تم الحصول عليها ان هناك فروق معنوية على مستوى احتمال ($P<0.01$) بين المدخنين وغير المدخنين ، فقد زادت نسبة النوى الصغيرة في مجموعة الفلاحين المدخنين الى ما يقرب من ثلاثة اضعاف اقرانهم من غير المدخنين ، اما في مجموعة البائعين فقد ادى التدخين الى زيادة حوالي 20 % عن المستوى المسجل للمجموعة . في حين ادى التدخين الى زيادة 27.5 % في مجموعة عمال مصنع الطارق ، وقد اشارت العديد من الدراسات في هذا المجال وباستعمال النوى الصغيرة كمؤشر الى ارتباط زيادة النسبة بالتدخين دون التعرض للمبيدات ، ولكن التعرض للمبيدات يزيد هذا المؤشر [18,17,1] ، ويمثل فحص النوى الصغيرة مؤشرا لاكثر من تاثير ، فالنوى الصغيرة يمكن ان تتكون من قطع الكروموسومات المكسرة ، كما انها تتكون من الكروموسومات الكاملة التي تفشل في الانضمام الى الهيئة الكروموسومية نتيجة لاضطرابات في نظام المغزل Spindle apparatus وبذلك تعطي مؤشرا على التاثير خارج DNA أي انها تمكن من دراسة العوامل Clastogenic و Aneuploidogenic [3].

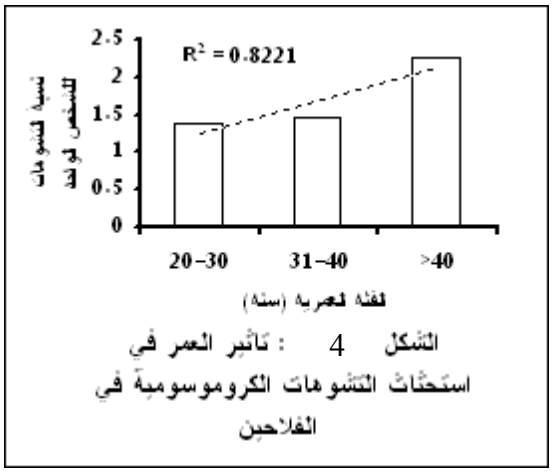
اما العامل الاخر الذي درس فهو تاثير العمر في المجاميع المدروسة وتوضح الأشكال 3 ،4 ، 5 ، 6 النسبة المئوية للتشوهات الكروموسومية للشخص الواحد في مجموعة السيطرة والفلاحين وبائعي المبيدات وعمال مصنع الطارق على التوالي

وتوضح نتائج مجموعة السيطرة ان التشوهات الكروموسومية تزداد بزيادة العمر ، اذ يلاحظ ان التسبة قد تضاعفت في الفئة العمرية (31 – 40) سنة عما كانت علية في الفئة العمرية الاقل (20 – 30) سنة ، في حين ان التشوهات في الفئة العمرية الاكثر من 40 سنة قد زادت بمستوى ثلاث أضعاف الفئة العمرية التي تسبقها وكان معامل الارتباط عاليا ($r = + 0.944$) .

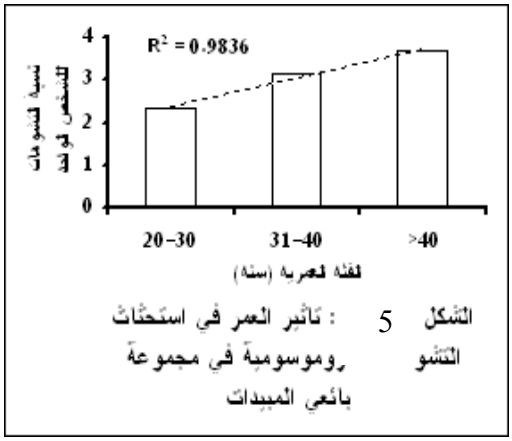
اما مجموعة الفلاحين فقد زادت نسبة التشوهات في الفئة العمرية الاقل التي شملتها الدراسة (20 -30) سنة الى اربعة اضعاف القيم المسجلة لمجموعة السيطرة للفئة العمرية ذاتها ، وازداد معدل التشوهات بشكل طردي مع زيادة العمر وبمعامل ارتباط موجب ($r = + 0.907$) . وفي مجموعة بائعي المبيدات اتخذت الزيادة النمط الطردي وكان معامل الارتباط عاليا ($r = + 0.992$)، وكانت الزيادة مضطردة في مجموعة عمال مصنع الطارق للمبيدات الزراعية وبلغت قيمة معامل الارتباط



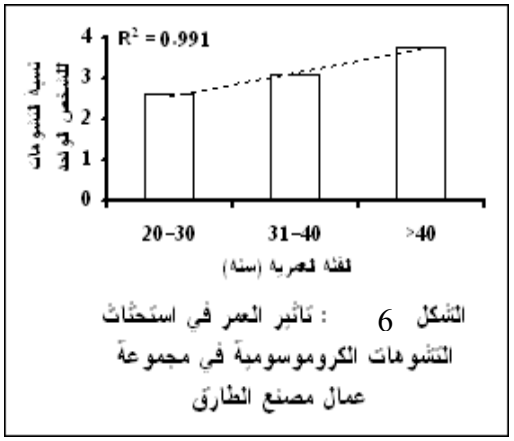
الشكل 3 تأثير العمر في استحثاث التشوهات الكروموسومية في مجموعة السيطرة



الشكل 4 : تأثير العمر في استحثاث التشوهات الكروموسومية في الفلاحين



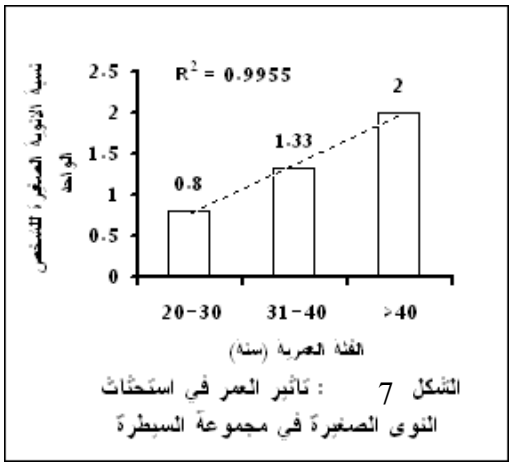
الشكل 5 : تأثير العمر في استحثاث التشوهات الكروموسومية في مجموعة بائعي المبيدات



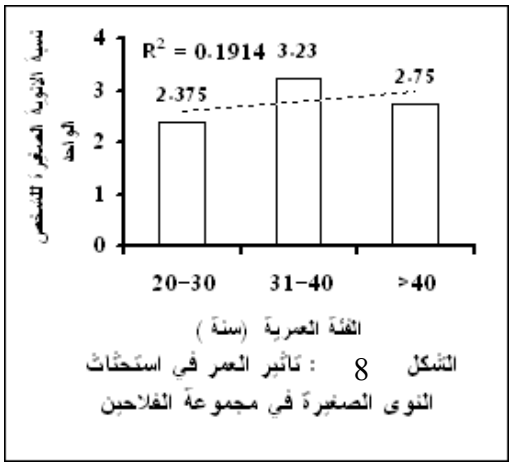
الشكل 6 : تأثير العمر في استحثاث التشوهات الكروموسومية في مجموعة عمال مصنع الطارق

(r = +0.996) . ومثل هذه النتائج حتى عند عدم التعامل مع المبيدات كما في حالة مجموعة السيطرة وذلك لان ثباتية الكروموسومات تقل بزيادة التقدم بالعمر نظرا لاضطراب نهايات الكروموسومات Telomeres كما ان البروتينات المثبتة لنهايات الكروموسومات يصيبها الخلل بتقدم العمر وتؤدي بالتالي الى عدم ثباتية الكروموسومات وحدوث التشوهات فيها [5] وعليه فان الهرم يرتبط بتغيرات في تركيب ووظيفة الكروموسومات .

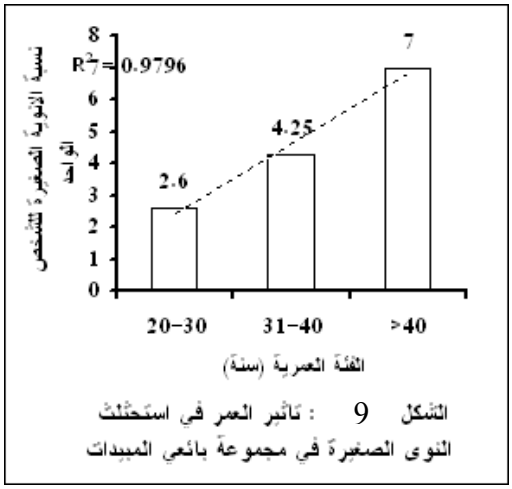
وتوضح الاشكال 7 ، 8 ، 9، 10 النسب المئوية للنوى الصغيرة في الفئات العمرية المختلفة للمجاميع المدروسة



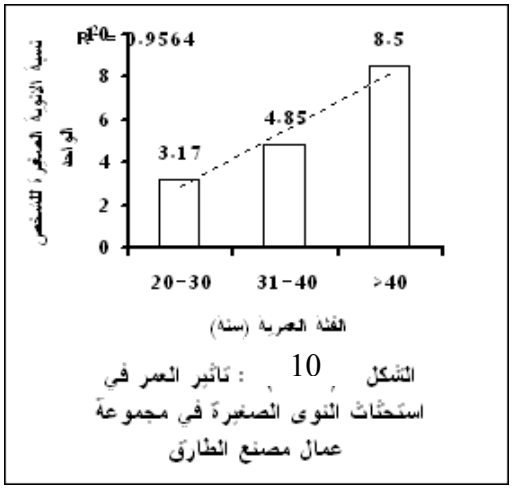
الشكل 7 : تأثير العمر في استحثاث النوى الصغيرة في مجموعة السيطرة



الشكل 8 : تأثير العمر في استحثاث النوى الصغيرة في مجموعة الفلاحين



الشكل 9 : تأثير العمر في استحثاث النوى الصغيرة في مجموعة بائعي المبيدات



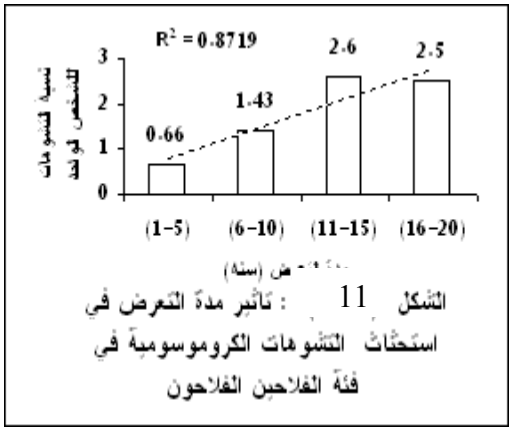
الشكل 10 : تأثير العمر في استحثاث النوى الصغيرة في مجموعة عمال مصنع الطارق

ويلاحظ من الشكل (7) الخاص بالسيطرة ان حث النوى الصغيرة يزداد بتقدم العمر ، اذ كانت في الفئة العمرية الاقل (0.8) وزادت الى اكثر من 1.7 مرة في الفئة العمرية (31 –40) سنة والى حوالي 2.5 في الفئة العمرية الاكثر من 40 سنة كان معامل الارتباط ايجابي (r = + 0.998) . اما مجموعة الفلاحين فقد كانت النسبة المئوية للشخص الواحد اعلى من مجموعة السيطرة للفئة العمرية

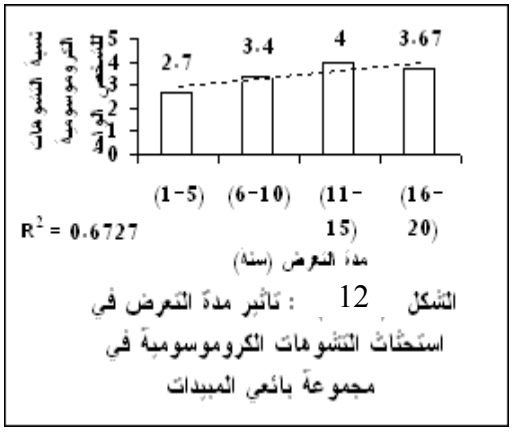
20 -30 سنة (2.375) وبفرق معنوي (P<0.01)وارتفعت بزيادة العمر الى حوالي 1.4 ضعف للفئة العمرية 31 – 40 سنة ، اما الفئة العمرية الاكثر من 40 سنة فكانت 2.75 ومن الجدير بالذكر ان الفروق لم تكن معنوية بين الفئات العمرية المختلفة لمجموعة الفلاحين (P<0.01) وكان معامل الارتباط ضعيفا (r = + 0.438). ويوضح الشكل (9) نسب الانوية المستحثة في الفئات العمرية لبائعي المبيدات ، فقد كانت في الفئة العمرية (20 - 30) سنة هي اكثر من ثلاث اضعاف القيمة المسجلة للفئة العمرية المماثلة من مجموعة السيطرة (0.8) وبفروق معنوية ، وقد زادت النسبة في هذه المجموعة بزادة العمر الى الضعف في الفئة العمرية (31 - 40) ، في حين وصلت النسبة الى 7 اضعاف في الفئة العمرية الاكثر من 40 سنة وبفروق معنوية (P<0.01) وكان معامل الارتباط (r = + 0.9897). وتاثير العمر في العمال موضحة في الشكل (10) وكانت الفروق معنوية بين الفئات المختلفة وبمعامل الارتباط عالي (r = + 0.978) ، كما انهااختلفت معنويا عن الفئات المقابلة من المجاميع الاخرى . وقد سجلت نتائج مشابه حول ازدياد الانوية الصغيرة مع تقدم العمر وذلك لان الهرم يرتبط بتغييرات وظيفية وتركيبية للكروموسومات[8] وهذه واضحة في الشكل [7]الخاص بمجموعة السيطرة ، اما الفلاحون فنمط حياتهم يختلف عن المجاميع الاخرى (بائعي المبيدات وعمال المصنع) فهم اقل تعرضا للمبيدات ، كما انهم يتعرضون لها فصليا او اثناء العمل لساعات اقل وفي بيئات مفتوحة فضلا عن عاداتهم الغذائية التي تعتمد أساسا على الخضر والفواكه الطازجة ، وذلك لان الدراسة شملت فلاحي الحقول وليس البيوت الزجاجية الذين يكون تعرضهم للمبيدات بشكل مكثف ، وذلك لان ظروف العمل يمكن ان تقلل من السمية الوراثية [20] ، كما ان التغايرات الفردية Polymorphisms قد تكون عاملا مهما ، وعادة الفلاحون الذين تظهر عندهم اعراض مؤذية تجاه المبيدات يبتعدون عن الفلاحة وبالتالي فان الانماط المتأثرة يمكن ان تقل في المجموعة [22,21].

وتوضح الاشكال 11 ، 12 ، 13 تاثير مدة التعرض في ظهور التشوهات الكروموسومية للشخص الواحد.

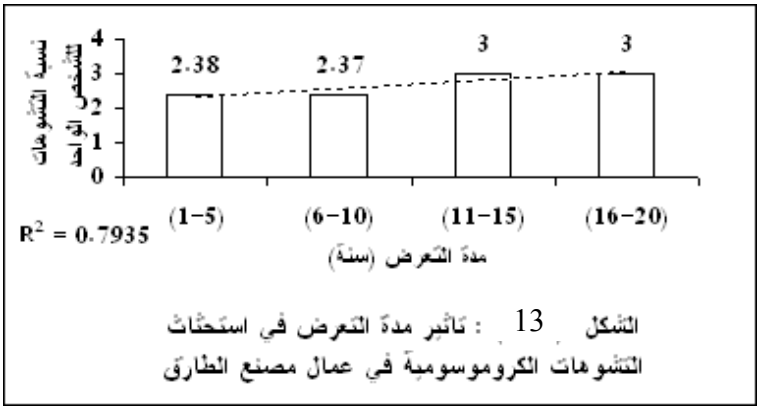
وقد قسمت مدة التعرض الى اربع فئات ، فبالنسبة للفلاحين (الشكل 11) يلاحظ ارتفاع عدد التشوهات وبشكل يتناسب طرديا مع زيادة مدة التعرض وكانت قيمة معامل الارتباط عاليا وموجبا (r = + 0.934) ، ولكن يلاحظ ان مدتي التعرض 11 – 15 سنة و 16 – 20 سنة لم تكن هناك فروق معنويا بينهما . اما مجموعة بائعي المبيدات يلاحظ ان معامل الارتباط هو اقل مما سجل لمجموعة الفلاحين (r = + 0.82) ، وكذلك الحال بالنسبة لعمال المصنع (r = + 0.891)، كما ان الفروق بين الفئات ضمن المجموعة الواحدة كانت في معظم الاحيان غير مهمة معنويا (P<0.01) . وتوضح الاشكال 14 ، 15 ، 16 تاثير مدة التعرض في حث الانوية الصغيرة في مجاميع : الفلاحون ، وبائعي المبيدات وعمال مصنع الطارق على التوالي .



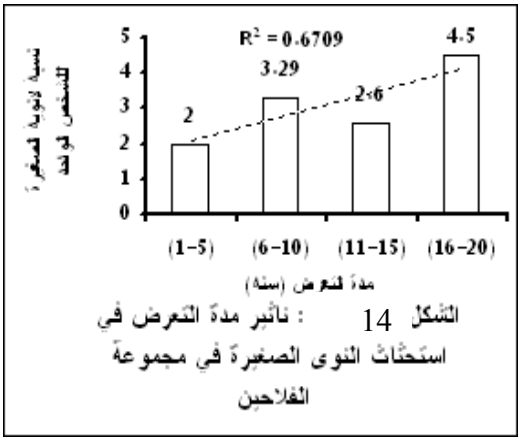
الشكل 11 : تأثير مدة التعرض في استحثاث التشوهات الكروموسومية في فئة الفلاحين الفلاحون



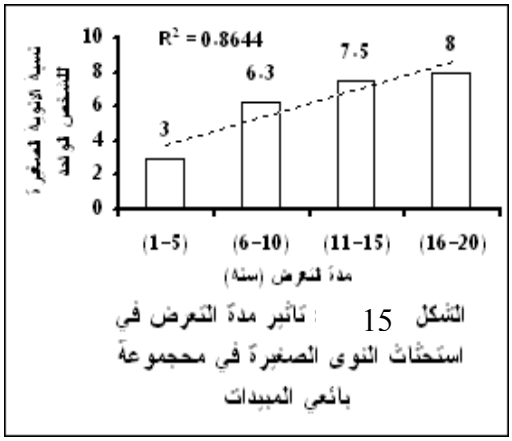
الشكل 12 : تأثير مدة التعرض في استحثاث التشوهات الكروموسومية في مجموعة بائعي المبيدات



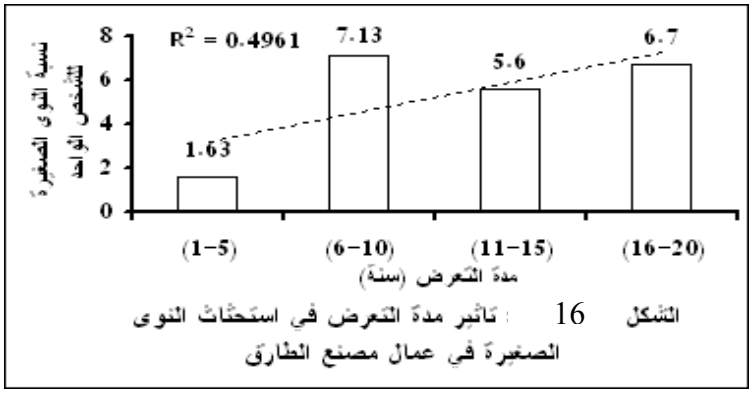
الشكل 13 : تأثير مدة التعرض في استحثاث التشوهات الكروموسومية في عمال مصنع الطارق



الشكل 14 : تأثير مدة التعرض في استحثاث النوى الصغيرة في مجموعة الفلاحين



الشكل 15 : تأثير مدة التعرض في استحثاث النوى الصغيرة في مجموعة بائعي المبيدات



الشكل 16 : تأثير مدة التعرض في استحثاث النوى الصغيرة في عمال مصنع الطارق

ففي الفلاحين يلاحظ على العموم ان هناك زيادة في الانوية المستحثة للشخص الواحد بزيادة مدة التعرض ولكن معامل الارتباط ليس عاليا مثلما لوحظ للعلاقات السابقة ($r = + 0.819$) . اما مجموعة البائعين فقد ازدادت عندهم النوى الصغيرة بزيادة مدة التعرض وبارتباط عالي ($r = + 0.93$) ، وكانت الفروق معنوية بين مدد التعرض ولكن ليس بنسبة كبيرة كما موضح في الشكل 15 ، وسجلت ملاحظات مشابه في مجموعة العمال على مدى المدد الزمنية المدروسة وكان معامل الارتباط ($r = + 0.704$).

والملاحظة العامة التي يمكن استخلاصها من النتائج اعلاه ان هناك زيادة في عدد التشوهات الكروموسومية ومن ورائها الانوية المستحثة التي تكمل صورة تاثير المبيدات على الكروموسومات لان بعض الانوية الصغيرة تنتج من تلكؤ الكروموسومات عن الانضمام الى الهيئة الكروموسومية وهي سليمة البنية ولكن الخلل في خيوط وجهاز المغزل [9] . ويتبين ان زيادة التعرض للمبيدات يؤدي الى زيادة تراكمها في الجسم وزيادة تاثيراتها على حيوية الجسم ، والملاحظ ان زيادة مدة التعرض ترافقها زيادة في العمر وما يصاحبه من طفرات وتغييرات وراثية طبيعية والتي تتضخم عند التعرض للمبيدات [18,8,1] . وقد وجد من دراسات اخرى ان زيادة مدة التعرض لاكثر من 10 سنوات للمواد السامة وراثيا يؤدي الى انخفاض في التشوهات الكروموسومية والانوية الصغيرة وهذا يدل على حصول حالة التطبع للمواد الوراثية ، فضلا عن امكانية حدوث حالة التوازن بين التدمير الحاصل للكروموسومات وموت الخلايا اللمفاوية ، او توازن بين الضرر الحاصل للـ DNA وعمليات اصلاحه[21] ، فضلا عن وجود التغايرات الوراثية واحتمال وجود مجموعة يمكن ان يتعامل الجسم لها مع المبيدات وغيرها من المواد السامة (Good metabolizers) [9] ، ولو انه في الدراسة الحالية لم يكن بإمكان تحديد مثل هذه المجاميع .

ومن جهة اخرى فان التدخين والتعرض للمبيدات ومدة التعامل معها فضلا عن الزيادة في العمر كلها تؤثر في الجهاز المناعي الذي تقل كفاءة مكوناته تحت مثل هذه الظروف وبالتالي تصبح بعض مكوناته مثل الخلايا القاتلة الطبيعية NK غير قادرة على التخلص من الخلايا الورمية خاصة وان العوامل المذكورة تعد من المسببات الاولى للسرطانات[22,1] .

المصادر:

1. Carpernter , D . ; Acaro .K . and Spink .D . 2003 . understanding the human health effects of chemical

mixtures . Environ . Health Perspect 110 :25 – 42.

2.شعبان ، الملاح ،نزار .1993 . المبيدات ز دار الكتب للطباعة والنشر . الموصل/ العراق.

3.Pastor , S ; Cerus .A . ; Xamena .N . ; Siffel .C . and Marcos .R . 2002 . occupational exposure to pesticides and cytogenetic damage : results of Hungarian population study using the micronucleus assay in lymphocytes and buccal cells . Environ .Mol . Mutagen 40:101-109.

4.Hagmar , L . ; Bonassi .S . ; Stromberg .U . ; Brogger .A . ; Knudsen. L . ; Norppa .H . and Reuterwell .C. 1998 . chromosomal aberrations in lymphocytes predict human cancer : a report from the European study group on cytogenetic biomarkers and health . Cancer Res 58 : 4117 – 4121 .

5.Strachan , T . and Read .A . 1999. human Molecular Genetics . BIOS Scientific Publisher , Ltd .

6.Grover , P . ; Danadevi .K . ; Mahboob .M . ; Rozati .R . ; Baun .B . and Rhman .M . 2003 . evaluation of genetic damage in workers employed in pesticide production utilizing the comet assay . Mutagenesis 18 : 201 – 205 .

7.Bolognsei , C . ; Parrini. M . ; Reggiardo. F . and Bonassi. S . 1993. Biomonitoring of workers exposed to pesticides . Int . Arch . Occup . Environ . Health 65 : 185 – 187 .

8.Bolognsei , C . ; Lando. C. ; Forni. A . ; Landini. E . ; Scarpato. R . ; Migliore. L . and Bonassi. S . 1999 . chromosomal damage and aging : effect on micronuclei frequency in peripheral blood lymphocytes . Age and aging 28 : 393 – 397 .

9.Pastor , S ; Cerus. A . ; Parron. T . ; Cebulska-Wasilewska. A . ; Siffel. C; Piperakis. S . and Marcos. R . 2003 . biomonitoring of European populations occupationally exposed to pesticides : use of micronuclei as biomarkers . Mutagenesis 18 : 249 – 258 .

10. Fenech , M . 1993 . the cytokinesis – blocked micronucleus technique : a detailed description of the method and its application to genetoxicity studies in human population . Mut . Res 285 : 35 – 44 .

11. Benn , P . and Perle , A . 1992 . chromosome Staining and Banding Technique . *In* " Human Cytogenetics " Rooney. D . and Czpulkowski. B . (Eds .) . Oxford University Press : UK .

12. Tawn , E . and Holdsworth. D . 1992 . mutagen Induced Chromosome damage in Human Lymphocytes . *In* " Human Cytogenetics " . Rooney. D . and Czpulkowski. B . (Eds .) . Oxford University Press : UK .

13. Gohosh , B.;Taluker.G. and Shoma.A. 1991 . effect of culture media on spontaneous incidence of mitotic index, chromosomal aberration, SCE, and cell cycle in peripheral blood lymphocytes of male and female donors.Cyto 67:71-75 .

14. Duncan,F. 1955. statically analysis.

15. Pastor , S ; Gutierrez. S . ; Cerus. A . ; Xamena. N . Piperakis. S . and Marcos. R . 2001 . cytogenetic analysis of Greek farmers using the micronucleus assay in peripheral lymphocytes and buccal cells . Mutagenesis 16 : 539 – 545 .

16. Reddy , P . ; Raman. C . ; Vidyullatha. V . and Prasad. M . 2000 . chromosomal aberration in smokers exposed to metallic dust in mint factory.Rev.Biomed 11:87– 90 .

17. Bolognsei , C . ; Neri. M . ; Lando. C . ; Cepp. M . ; Lin. Y . ; Chang. W . ; Kirscg-Volders. M . ; Zeiger. E . and Fenech. M . 2003 . effect of smoking habit on the frequency of micronuclei in human micronucleus project . Mut . Res 543 : 155 -166 .

18. Nia , A . ; Van Schooter. F . ; Schilderman. P . ; Dekok. T . ; Haenen. G . ; VanHerwijnen. M . ; VanAgen. E . ; Pachen. D . and Kleinjans. J . 2001 . a multi-biomarker approach to study the effect of smoking on oxidative DNA damage and repair and antioxidative defense mechanisms. Carcinogenesis 22 : 395 -401 .

19. Au , W . ; Sierro – Torres. H . ; Cajas-Salazar. N . ; Shipp. B . and Legator. M . 1999 . cytogenetic effect from exposure to mixed pesticides and the influence from genetic susceptibility . Environ . Health Perspect 107 : 501 – 505 .

20. Meng , Z . and Zhang. B . 1997 . chromosomal aberrations and micronuclei in lyphocytes of workers at a phosphate fertilizer factory . Mut . Res 393 : 283 – 288 .

21. Sram , R . and Binkova. B .2000 . molecular epidemiology studies on occupational and environmental exposure to mutagens and carcinogens .Environ.Health Perspect B . B . 108 : 57 – 70 .

22. McCue , J . ; K . Link ; S . Eaton and B . Freed (2000) . Exposure to cigarette tar inhibits ribonucleotide reductase and blocks lymphocyte proliferation. J. Immunol. 165: 6771– 6775.

Effect of some Factors on Human Peripheral Lymphocyte Cytogenetics In Pesticide ExXPOSED GROUPS

Basheer I. Azawei ***Zahra M. Al-Khafaji**** ***Nahi Y. Yassein ******

*Institue of Genetic Engineering & Biotechnology for Postgraduate Studies/ University of Baghdad

**Present address: Dept. Food Science * University of Mousl / IRAQ

***The Iraqi Center for Cancer Research & Medical Genetics /University of Mustansseryia / Baghdad – IRAQ

Key words: "pesticides, cytogenetics, lymphocytes, chromosomal aberrations".

Abstract:

The effect of smoking, age and exposure duration in pesticide risk groups were studied > Groups were all men and included farmers (25), pesticide sellers (25), pesticides manufacture workers (Al-Tark factory for agricultural pesticide production) (25), Control group (25) were from Baghdad university staff (living in Baghdad city) > The cytogenetic parameters studied were Chromosomal aberrations (CA), induction of micronuclei (Mn)formation .

Results revealed that smoking synergized pesticides exposure in induction of structural CAs in all groups with significant differences ($P<0.01$) and the worst effect recorded in workers , the increment was more than folds the level of control group (0.68) for the non smokers and was 5.78 times (control group) in smoker workers > Mn showed similar pattern the most effected group (i.e , Workers) > Age effected the level of CA greatly and significantly and the correlation coefficients were positive and was for control ($r = + 0.944$), farmers ($r = + 0.907$), sellers ($r = + 0.993$) and workers ($r = + 0.992$), such positive correlations were observed for Mn induction (control, $r = + 0.998$; farmers, $r = + 0.437$; sellers, $r = + 0.989$; workers, $r = +0.978$), the lowest correlation recorded in farmer group . The correlation of CA and Mn with exposure duration was different since the extended exposure duration could induced tolerance state and adaptation.