دراسة العلاقة الوراثية الكمية بين ثلاثة مجموعات سكانية لذبابة الدودة الحلزونية للعالم القديم *Chrysomya bezziana* (Vill) (Diptera:Calliphoridae) في العراق باستخدام المقياس الهندسي لشكل الجناح وحجمه

عمار احمد سلطان القرةغولي[1] **حسين محمد بريسم التميمي**

قسم علوم الحياة، كلية التربية للعلوم الصرفة، جامعة ديالى، العراق.

[1]المسؤول عن النشر: drammarmohamed@yahoo.com

المستخلص

استخدم في هذه الدراسة نظام المقياس الهندسي لشكل الجناح وحجمه للكشف عن شكل وحجم الجناح الأيمن لذكور وإناث الجيل الثالث بين ثلاث مجموعات سكانية لذبابة الدودة الحلزونية للعالم القديم Chrysomya bezziana في بعض مناطق شمال العراق ووسطه وجنوبه ، حيث بلغ معدل الحجم شبه المركزي للجناح الأيمن في ذكور الجيل الثالث 1040.8,1116.4,1246.5 مايكرونا لعينات المناطق الثلاث وعلى التوالي، وبلغ معدل الحجم شبه المركزي للجناح الأيمن لإناث الجيل الثالث في المناطق الثلاث 1054.4,1199.9,1290.9 مايكرونا وعلى التوالي وقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي باستخدام اختباري F و T عدم وجود فروق معنوية في معدل الحجم شبه المركزي لذكور وإناث الجيل الثالث بين عينات مناطق الدراسة الثلاث باستثناء فرق معنوي واحد وجد في إحدى عينات إناث المنطقة الجنوبية عند استخدام تحليل التباين ANOVA وسبب وجود الفرق المعنوي هو تأثر الحشرة باختلاف الظروف البيئية للمناطق الثلاث التي جمعت منها العينات .

الكلمات المفتاحية: Chrysomya bezziana، المقياس الهندسي، العراق.

المقدمة

تعد الحشرات بصورة عامة وخاصة الطبية منها إحدى العناصر المهمة للمحافظة على التوازن الطبيعي للبيئة على الرغم من أن بعضها يهدد الأمن الغذائي ولاسيما الثروة الحيوانية فضلا عن انه يؤثر على الصحة العامة للإنسان والحيوان بشكل كبير جدا ومنها ذبابة الدودة الحلزونية للعالم القديم Chrysomya bezziana (Vill) التي تنتمي إلى عائلة الذباب الأزرق أو المعدني Calliporidae رتبة ثنائية الأجنحة Diptera وهي من الآفات الخطيرة جدا على جميع الحيوانات ذوات الدم الحار ومنها حيوانات الحقل مثل الأغنام والأبقار والماعز والجاموس (Al-Taweel وآخرون،2000)، والحيوانات البرية مثل الغزلان والأرانب الحقلية والكلاب السائبة والثعالب (شايمان، 1987)، وتكمن خطورة هذه الحشرة في اكتمال دورة حياتها ولاسيما يرقاتها من الطور اليرقي الثالث في الأنسجة الحية لجسم الإنسان والحيوان وبحسب المضيف الذي تضع الحشرة البالغة البيوض فيه، إذن هي إجبارية التطفل Obligatory parasite حيث تهاجم الجروح وخاصة التي تحدث في الحبل السري للحيوانات حديثة الولادة وجروح العمليات الجراحية التي تجري على الحيوانات مثل الخصي وإزالة القرون (Simth وآخرون، 2001)، ومن الدراسات التي تم إجرائها وساهمت بشكل كبير في تطبيق تقنية الحشرات العقيمة Sterile Insect Technique لمكافحة هذه الآفة هي استخدام نظام المقياس الهندسي لشكل وحجم الجناح Geometric Morphometric of wing للكشف عن التغايرات الوراثية الكمية بين المجموعات السكانية للحشرات التابعة لنفس الجنس والنوع ولكن في مناطق جغرافية مختلفة للتوصل إلى أنها تعود لنمط مظهري واحد حتى نتمكن من تطبيق تقنية الحشرات العقيمة. وقد أظهرت دراسات عديدة ومختلفة عن الحشرات الطبية أن المقياس الهندسي للشكل

استلام البحث: 2016/6/28
قبول النشر: 2017/6/7
http://www.agriculmag.uodiyala.edu.iq/

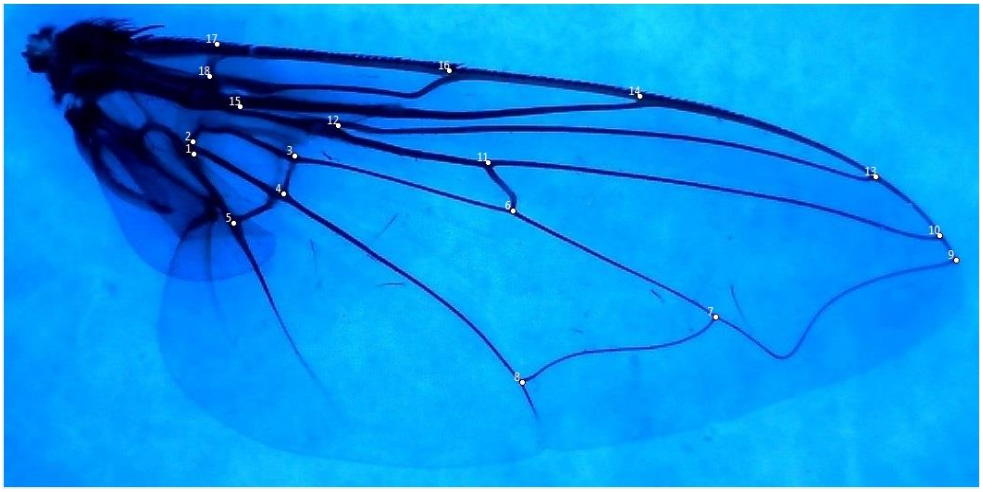
الظاهري لجناح الحشرة لديه القدرة العالية على الحشرة (القرةغولي، 2013). تحديد التغاير بين المجموعات السكانية المنفصلة جغرافيا للأنواع التي تنتمي لنفس الجنس وبنسبة عالية (Solano وآخرون، 1999).

إن الهدف الأساسي من استخدام هذه التقنية هو لتحديد ما إذا كان نظام المقياس الهندسي لشكل وحجم جناح الحشرة يمكن أن يكون أداة بديلة أو مكملة للمؤشرات الجزيئية في دراسة المجموعات السكانية للذبابة الحلزونية للعالم القديم وبالتالي تكون له أهمية في تحديد أصل أي عينات منها (Ready وآخرون ،2009). ويقوم المقياس الهندسي لشكل الجناح المظهري على تثبيت إحداثيات أو نقاط معينة (معالم Landmarks) إذ تسجل على كل جناح وتأخذ لها صور رقمية بشكل متناسق وتبدأ هذه النقاط من قاعدة الجناح وتمتد على تقاطعات عروق الجناح بعضها مع بعض وكذلك تقاطعات العروق مع حافة الجناح (Lyra وآخرون، 2009)، وبواسطة هذه المعالم تجري المقارنة بين المجتمعات السكانية للحشرة في المناطق المراد دراستها. وللحصول على الحجم شبه المركزي للجناح يتم الاعتماد على الأشكال المضلعة الناتجة عن الارتباطات بين نقاط المعالم التي توضع على جناح.

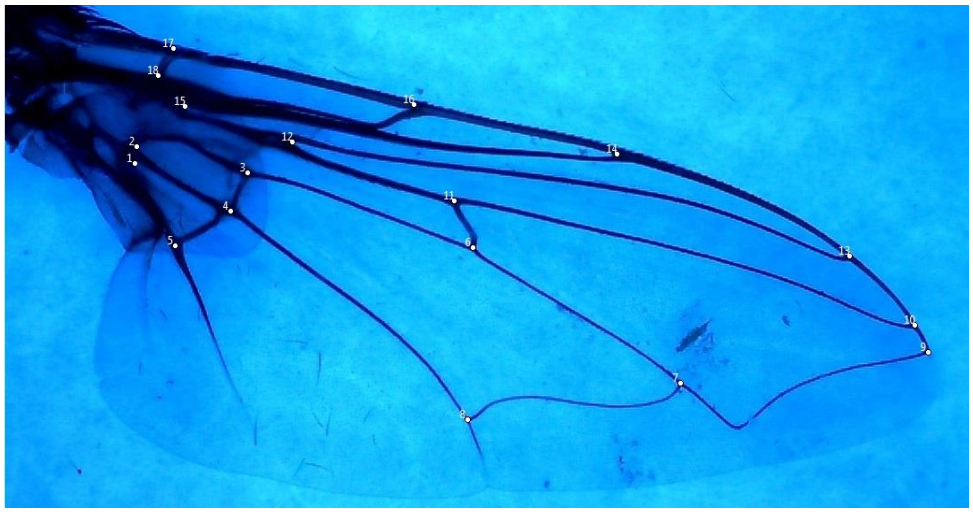
المواد وطرائق البحث

تم الحصول على الأدوار غير الكاملة للحشرة (الطور اليرقي الثالث) من حيوانات المزرعة المصابة بهذه الحشرة في بعض مناطق شمال العراق ووسطه وجنوبه بواقع (50) عينة لكل منطقة لأجل تربيتها تحت ظروف بيئية مسيطر عليها تتلاءم مع نمو وتطور كل دور من ادوار الحياة في إحدى الغرفة التابعة لمختبر الوراثة الجزيئية في كلية التربية للعلوم الصرفة جامعة ديالى خصصت لإجراء التجربة تحتوي على كل الوسائل اللازمة والضرورية لنجاح عملية التربية كمصادر التهوية والإضاءة والأقفاص التي توضع فيها عينات الحشرة المجموعة من المناطق الثلاث المذكورة أعلاه فضلا عن جهاز قياس درجة الحرارة والرطوبة النسبية داخل وخارج أقفاص التربية وكذلك كمية من نشارة الخشب لغرض تعذر الحشرة فيها خلال دورة الحياة ، وقد تم تهيئة الوسط الغذائي المناسب لتغذية اليرقات والبالغات والذي تكون من لحم بقر أو غنم مفروم 40% ، دم بقر أو غنم سائل 15% ، فورمالين ، 3 .0 % ماء مقطر 44.7% ومادة مانعة للتخثر10%EDTA (السراي، 2002). وبعد انتهاء مدة تعذر اليرقات الناضجة والتي تستمر من 5-7 يوم تخرج حشرات الجيل الأول الكاملة ويقدم لها في أول يوم خروجها وجبة غذائية كاملة مكونة من الوسط الغذائي الذي تم أعداده والحاوي على نسبة عالية من البروتين مع 100غرام من مسحوق السكر ومحلول سكري 10% توضع جميع هذه المواد في أطباق بتري كلا على حدة ثم تقدم للكاملات و كما جاء في طريقة التربية التي اتبعتها (الجواري،2000) مع إجراء بعض التحويرات عليها كزيادة مدة تبديل الوسط الغذائي من24الى48 ساعة وزيادة كميته باستمرار إلى نهاية التجربة، علمنا أن درجة حرارة الغرفة كانت تتراوح أثناء إجراء التجربة بين 25 إلى 37 م° والرطوبة النسبية تراوحت بين 70- 80 % من الطور اليرقي الأول لغاية خروج البالغات أو الحشرة الكاملة ، وهكذا استمرت عملية تربية الحشرة إلى نهاية الجيل الثالث من دورة الحياة . بعد اكتمال عملية التربية أخذت 90 عينة تمثل ذكور وإناث الجيل الثالث لحشرات بعض مناطق شمال العراق ووسطه وجنوبه بواقع 45 عينة للذكور و 45 عينة للإناث قسمت إلى 15عينة ذكور 15عينة إناث لكل منطقة من مناطق الدراسة الثلاث الشمال/ السليمانية والوسط/ ديالى والجنوب/ ميسان للكشف عن التغايرات الوراثية الكمية بين ذكور وإناث ذبابة الدودة الحلزونية للعالم القديم C. bezziana في هذه المناطق، وفقا لما جاء في الطريقة التي اتبعها (القرةغولي، 2013) في تحضير عينات الدراسة الممثلة الجناح لأيمن لذكور وإناث الجيل الثالث لكن باختلاف جنس الحشرة المدروسة ، إذ وضعت أجنحة الحشرات بين شريحتين زجاجيتين Slides وتم ربط الشريحتين بأحكام بواسطة شريط ورقي لاصق وثبتت على طرفيها المعلومات الخاصة بكل نموذج وهي جنس الحشرة، مناطق الجمع ورقم الجيل الذي ينتمي إليه

النموذج، ثم بعد ذلك تم تصوير كل الشرائح التي تحتوي على العينات بواسطة مجهر رقمي Digital Microscope مزود بأشعة فوق البنفسجية UV، بعدها ثبتت نقاط تشريحية Landmarks على تقاطعات العروق الطولية مع العروق المستعرضة ونهايات العروق الطولية وكما هو واضح في الشكلين 1 و2، ثم بعد ذلك تم تحليل النتائج باستخدام البرنامج الجاهز الخاص بالتحليلات الهندسية للأجنحة والمسمى الدراسة 18معلم من النوع الأول وهي تقاطعات العروق الطولية مع العروق المستعرضة ونهايات العروق الطولية حيث وضعت هذه النقاط بين هذه التقاطعات عن طريق وحدة COO الموجودة ضمن البرنامج وقد أعطت الاتصالات بين المعالم ألـ 18 أشكالا مضلعة، كما نقلت البيانات عند إجراء المقارنة إلى وحدة TETالموجودة أيضا ضمن البرنامج لغرض دمج بيانات النماذج مع بعضها ولكي تتم المقارنة بين المجموعات السكانية الثلاثة للذبابة الحلزونية للعالم القديم، ثم نقلت البيانات إلى وحدة MOG الموجودة أيضا ضمن نفس البرنامج والتي تجري بواسطتها عمليات الترجمة Translationوالقياس Scaling والدوران Rotation للحصول على الحجم شبه المركزي للجناح الأيمن الذي هو مقدار متساوي القياس من الجناح يتم حسابه من الجذر ألتربيعي لمجموع مربعات المسافة بين مركز المضلع وكل معلم من المعالم المثبتة على الجناح (Macleod، 2009).



الشكل 1. الجناح الأيمن لذكر الذبابة الحلزونية *C. bezziana* قوة التكبير x45



الشكل 2. الجناح الأيمن لإناث الذبابة الحلزونية *Ch. bezziana* قوة التكبير x45

النتائج والمناقشة

تم دراسة التغاير الوراثي الكمي لشكل وحجم الجناح في ذكور وإناث الجيل الثالث لذبابة الدودة الحلزونية للعالم القديم Chrysomya bezziana المجموعة عيناتها من بعض مناطق شمال العراق ووسطه وجنوبه باستخدام المقياس الهندسي لشكل وحجم الجناح للمقارنة بين ثلاث مجموعات سكانية لهذه الحشرة من خلال تثبيت نقاط أو إحداثيات بين تقاطعات العروق الطولية مع العروق المستعرضة ونهايات العروق الطولية للجناح الأيمن للحشرة وبواسطة تلك المعالم يتم حساب الحجم شبه المركزي Central size لكل جناح. يعرف الحجم شبه المركزي للجناح على انه مقدار متساوي القياس يتم حسابه من الجذر التربيعي لمجموع مربعات المسافة التي تقع بين المضلع وكل معلم من المعالم المثبتة على الجناح (Bookstein، 1991).

يوضح الشكل 3 معدل إحداثيات المعالم لـ 45 جناحا أيمن لذكور الجيل الثالث لذبابة الدودة الحلزونية للعالم القديم إذ يمثل اللون الجوزي معدل إحداثيات المعالم لـ 15جناحا أيمن لذكور حشرات الشمال ويمثل اللون الأخضر معدل إحداثيات المعالم لـ 15جناحا أيمن لذكور حشرات والوسط في حين يمثل اللون الأسود إحداثيات المعالم لـ 15 جناحا أيمن لذكور حشرات الجنوب، وعند إجراء المقارنة بين الأجنحة اليمنى لحشرات المناطق الثلاث باستخدام نظام المقياس الهندسي لشكل وحجم الجناح بواسطة وحدة MOG الموجودة في البرنامج الجاهز نلاحظ أن الجناح الأيمن لذكور الجيل الثالث لحشرات مناطق العراق الثلاث متطابقة بشكل تام في معظم المعالم ألـ 18المثبتة عليها ما عدا المعالم 16,8,7 والتي لم يحدث بينها تطابق تام بالنسبة لحشرات منطقتي الشمال والجنوب، بينما حدث تطابق تام بين الأجنحة اليمنى لحشرات منطقتي الشمال والوسط.

X = من 0.237- إلى 0.445 ، Y = من 0.084- إلى 0.157

الشكل 3. معدل إحداثيات المعالم للجناح الأيمن من ثلاثة مجموعات سكانية لذكور الجيل الثالث للذبابة الحلزونية للعالم القديم *C.bezziana* والتي عددها 18 معلم لكل جناح، يمثل اللون الجوزي والأخضر والأسود المجموعات السكانية لشمال العراق ووسطه وجنوبه على التوالي

إنّ التغاير في تطابق المعالم المثبتة على أجنحة حشرات المناطق الثلاث ربما يعود إلى اختلاف الظروف البيئية في المناطق التي جمعت منها عينات الدراسة، حيث بلغ معدل درجات الحرارة للعامين 2015 و 2016 في مناطق العراق الثلاث الشمال والوسط والجنوب 26.8C,23.4C,20.2C وعلى التوالي، بينما بلغ معدل كمية الأمطار السنوية للعامين في المناطق الثلاث وعلى التوالي 49.103 ملم و42.132 و33.058 ملم، أما معدل الرطوبة النسبية فقد بلغ 39.23%,42.16%,42.41% وعلى التوالي. إن نتائج هذه الدراسة تتفق بشكل كبير مع نتائج الدراسة التي قام بها (Hall وآخرون، 2014) حول استخدام المقياس الهندسي لشكل وحجم الجناح في تحديد المجموعات السكانية لذبابة الدودة الحلزونية للعالم القديم C.bezziana ومن خلال المقارنة بين الأجنحة اليمنى لـ 22 حشرة محملة بواسطة دبابيس صغيرة على لوحة في المتحف الوطني البريطاني في لندن و22 جناحا أيمن أيضا تعود لنفس الحشرة والتي جمعت

عيناتها بشكل يرقات مكتملة النمو من جروح الحيوانات المصابة بهذه الحشرة في بعض مناطق قارة أفريقيا، حيث تم في تلك الدراسة التعرف على الصفات المظهرية التشخيصية التي سبق وان وصفها (Hall،2008). وقد شهد الجيل الثالث أثناء تربية الحشرة السيطرة التامة على الظروف البيئية بنسبة 100% ولجميع المجموعات السكانية لذلك تكيفت جميع حشرات المناطق الثلاث وبالتالي كان هناك تطابق تام تقريبا في جميع المعالم المثبتة على الأجنحة اليمنى في هذا الجيل.

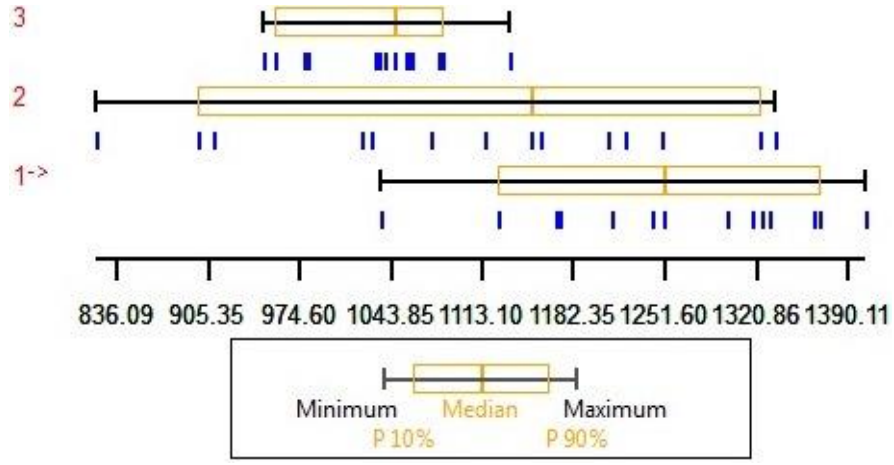
يوضح الشكل 4 طريقة توزيع الصفات المظهرية لعروق الجناح الأيمن لذكور الجيل الثالث للذبابة الحلزونية للعالم القديم المجموعة من بعض مناطق شمال العراق ووسطه وجنوبه وذلك عن طريق استخدام تحليل المركبات الأساسية لإحداثيات المعالم المثبتة على الأجنحة اليمنى للحشرات بين تقاطعات العروق الطولية مع العروق المستعرضة ونهايات العروق الطولية وعددها 18 معلما إذ يمثل اللون الجوزي عينات الشمال والأخضر عينات الوسط والأسود عينات الجنوب وكما هو واضح من الشكل نلاحظ أن العينات القريبة من بعضها البعض تعود لنمط مظهري واحد Phenotype.

X = من 373.236- إلى 611.764 ، Y = من 368.236- إلى 143.764

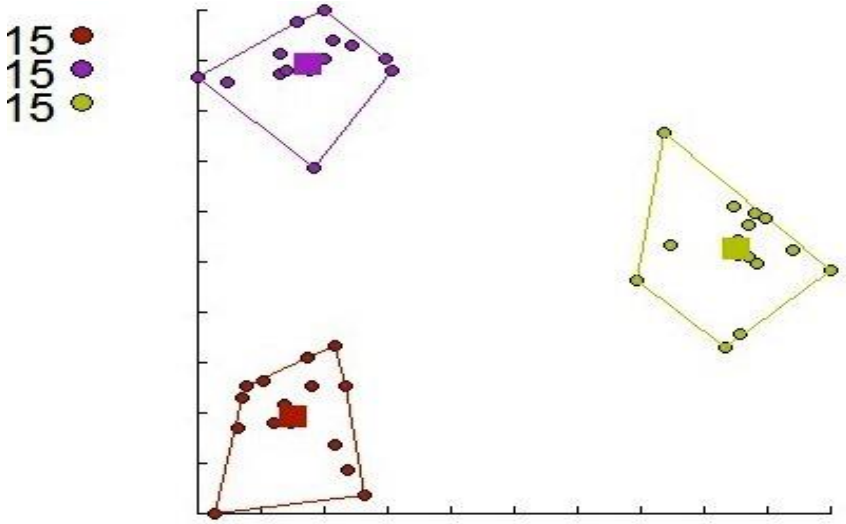
الشكل 4. الشكل الانتشاري لتوزيع الصفات المظهرية لعروق الجناح الأيمن لذكور الجيل الثالث للذبابة الحلزونية C.bezziana على طول التحليلين العاملين الأول والثاني PCs لإحداثيات فضاء الظل المشتقة من إحداثيات المعالم الأصلية لكل جناح والتي عددها 18 معلم، اللون الجوزي، الأخضر والأسود يمثل المجموعات السكانية لشمال العراق ووسطه وجنوبه على التوالي

يوضح الشكل 5 نتائج تحليل التغاير في الحجم شبه المركزي للجناح الأيمن في ذكور الجيل الثالث للذبابة الحلزونية المجموعة عيناتها من بعض مناطق العراق الثلاث أعلاه ويمثل كل صندوق وكما هو موضح في الشكل المجموعة الوسطية موزعة بين الربيع 10والربيع 90 وتمثل الخطوط الزرقاء اللون التي توجد أسفل الصندوق الأجنحة اليمنى للعينات الداخلة في الدراسة، ونلاحظ من الشكل أعلاه وجود تغاير بسيط في الحجم شبه المركزي للجناح الأيمن لذكور هذا الجيل باختلاف مناطق جمع العينات.

يوضح الشكل 6 التحليل التمييزي Discriminant analysis للمجموعات السكانية في ذكور الجيل الثالث لذبابة الدودة الحلزونية المجموعة عيناتها من بعض مناطق شمال العراق ووسطه وجنوبه حيث كان العدد الكلي للأجنحة المستخدمة في الدراسة 45 جناحا أيمن ، موزعة بواقع 15جناحا أيمن لكل منطقة من مناطق الدراسة الثلاثة الشمالية/ تأخذ اللون الجوزي والوسطى/ تأخذ اللون البنفسجي والجنوبية/ تأخذ اللون الأصفر.



الشكل 5. الحجم شبه المركزي Central size للأجنحة اليمنى لذكور الجيل الثالث للذبابة الحلزونية *C.bezziana* تبعا للمجموعة السكانية التي تعود لها، ويمثل كل صندوق في الشكل المجموعة الوسطية موزعة بين الربيع 10% والربيع 90% ، الخطوط الزرقاء تحت كل صندوق تمثل الأجنحة، الأرقام 1 و2 و 3 في الشكل تمثل المجموعات السكانية لشمال العراق ووسطه وجنوبه على التوالي



X(Factor I) = من 5.055- إلى 7.836 ، Y(Factor II) = من 5.950- إلى 5.124

الشكل 6. التحليل التمييزي لإحداثيات معالم الأجنحة اليمنى لذكور الجيل الثالث بين ثلاث مجموعات سكانية للذبابة الحلزونية *C.bezziana* من شمال العراق ووسطه وجنوبه، النقاط الجوزية والبنفسجية والصفراء في الشكل تمثل المجموعات السكانية لشمال العراق ووسطه وجنوبه على التوالي، المربع الجوزي والبنفسجي والأصفر يمثل معدل الحجم شبه المركزي للجناح الأيمن للمجموعات السكانية من شمال العراق ووسطه وجنوبه والذي هو 1246.5 و 1116.4 و 1040.8 على التوالي

يوضح الجدول 1 أن معدل الحجم شبه المركزي للجناح الأيمن لذكور حشرات منطقة الشمال 1246.5 وذكور حشرات الوسط 1116.4 وذكور حشرات الجنوب 1040.8، أما قيمة التباين في الحجم شبه المركزي للجناح الأيمن لذكور المجموعات السكانية الثلاثة فكانت تساوي 9781.4 , 21808.2 2337.8, على التوالي، وقد استخدم في هذا الجيل عند المقارنة بين الأجنحة اليمنى لحشرات مناطق شمال العراق ووسطه وجنوبه اختباري F وT، فعند إجراء المقارنة بين أجنحة ذكور حشرات منطقة الشمال ومنطقة الوسط وجد أن قيمة F=2.2 وقيمة P=0.14 بينما كانت قيمة T=2.8 وقيمة P=0.01وقيمة الاختلاف المطلقة A.D فقد كانت تساوي 130.1، ويتضح من ذلك انه لا توجد فروق معنوية بين ذكور حشرات منطقتي الشمال والوسط، أما عند إجراء المقارنة بين ذكور حشرات الشمال وذكور حشرات الجنوب فان

قيمة F=4.2 وقيمة P=0.01 في حين أن قيمة T=7.2 وقيمة P=7.1 وقيمة كانت تساوي 205.6 وهذه النتائج تبين انه لا توجد فروق معنوية بين ذكور حشرات المنطقة الشمالية والجنوبية، أما عند أجراء المقارنة بين ذكور حشرات الوسط وذكور حشرات الجنوب وجد أن قيمة F=9.3 وقيمةP=0.00 بينما كانت قيمة T=1.9 وقيمة P=0.1 أما قيمة الاختلاف المطلقة فقد كانت تساوي 75.6ويتضح من هذه النتائج عدم وجود فروق معنوية بين ذكور حشرات المنطقتين الوسطى والجنوبية.

الجدول 1. مقارنة الحجم المركزي للجناح الأيمن بين ذكور الجيل الثالث لثلاث مجموعات سكانية للذبابة الحلزونية C.bezziana من شمال العراق ووسطه وجنوبه

Group	M.CS	St.D	Va.	F	P	T	P	A.D
N	1246.5	98.9	9781.4	N-M= 2.2	N-M = 0.14	N-M = 2.8	N-M= 0.01	N-M = 130.1
M	1116.4	147.7	21808.2	N-S= 4.2	N-S = 0.01	N-S = 7.2	N-S= 7.1	N-S = 205.6
S	1040.8	48.4	2337.8	M-S= 9.3	M-S = 0.00	M-S= 1.9	M-S= 0.1	M-S = 75.6

أظهرت النتائج أيضا وكما هو موضح في الجدول 2 أن مسافة مهالانوبز بين الحجم شبه المركزي لأجنحة ذكور حشرات الشمال وحشرات الوسط هي 7.74 ومسافة مهالانوبز بين الحجم شبه المركزي لأجنحة ذكور حشرات الشمال وحشرات الجنوب هو 9.74 أما مسافة مهالانوبز بين الحجم شبه المركزي لأجنحة ذكور حشرات الوسط والجنوب هي 9.62 ،أن نتائج المقارنة بين ذكور حشرات المناطق الثلاثة في هذا الجيل تدل على أن ذبابة الدودة الحلزونية للعالم القديم *C.bezziana* المجموعة عيناتها من مناطق العراق الثلاث تعود لنمط مظهري واحد ونلاحظ أن التغاير في حجم الجناح لذكور الجيل الثالث للمجموعات السكانية الثلاث للذبابة لازال موجودا ولكن بنسبة قليلة جدا وهذا يعني أن الحشرة مازالت متأثرة باختلاف الظروف البيئية في المناطق التي جمعت منها العينات ، ومن الدراسات العالمية المماثلة لهذه الدراسة ما قام به (Ricardo وآخرون،2009) في أجراء المقارنة بين المجموعات السكانية لحشرة البق المسبب لمرض الشاكاس جنس *Triatoma infestans* والتي تنتمي إلى رتبة نصفية الأجنحة Hemiptera عائلة البق الفتاك Reduviidae المجموعة عيناتها من عدة قرى في شمال غرب الأرجنتين باستخدام المقياس الهندسي لشكل وحجم الجناح Geometric morphometric of wing ، إذ اظهر التحليل التمييزي لإحداثيات المعالم المثبتة على الأجنحة اليمنى لـ 308 من ذكور تلك الحشرة وجود تغاير قليل في حجم الأجنحة ضمن المجموعة السكانية الواحدة.

الجدول 2. مقارنة مسافات مهالانوبز Distances Mahalanobis لذكور الجيل الثالث بين ثلاث مجموعات سكانية للذبابة الحلزونية *C.bezziana* من شمال العراق ووسطه وجنوبه

	C.bezziana (N)	*C.bezziana (M)*	*C.bezziana (S)*
C.bezziana (N)	0.00		
C.bezziana (M)	7.74	0.00	
C.bezziana (S)	9.74	9.62	0.00

يوضح الجدولين 3 و 4 تحليل التباين ANOVA لحجم وشكل الجناح الأيمن في ذكور الجيل الثالث لهذه لذبابة وعلى التوالي ،إذ تم مقارنة حجم الجناح الأيمن لذكور الجيل الثالث بواسطة استخدام وحدة ASI الموجودة ضمن مكونات البرنامج الجاهز والتي بواسطتها نتمكن من معرفة إذا كان هناك تغاير في شكل وحجم الجناح بين ذكور المجموعات السكانية الثلاث وكما هو واضح من الجدولين تبين انه لا توجد فروق

معنوية في شكل وحجم الجناح باستثناء وجود فرق معنوي بسيط في تماثل حجم الجناح لعينة واحدة فقط، أن سبب ذلك الفرق هو تأثر الحشرة بالظروف البيئية في الأماكن التي جمعت منها العينات ، أما بالنسبة لدراسة التغاير الوراثي الكمي لشكل وحجم الجناح الأيمن في إناث الجيل الثالث لذبابة الدودة الحلزونية للعالم القديم في بعض مناطق شمال العراق ووسطه وجنوبه فقد جرى بالسياق نفسه الذي تم فيه دراسة ذكور الجيل الثالث ولنفس المناطق باستخدام المقياس الهندسي لشكل وحجم الجناح.

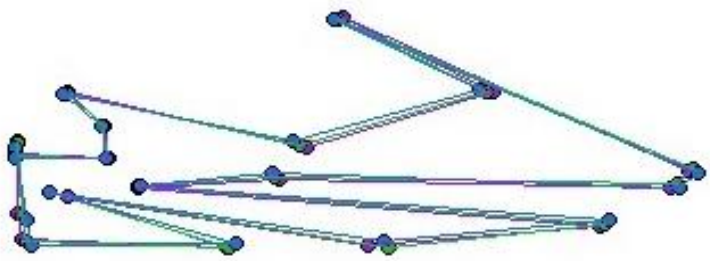
الجدول 3. تحليل التباين ANOVA لتماثل حجم الجناح الأيمن في ذكور الجيل الثالث بين ثلاث مجموعات سكانية للذبابة الحلزونية *C.bezziana* من شمال العراق ووسطه وجنوبه

Source	SS	DF	MS	F	Signification
Modal	0.0002	3	0.000062	1.08	0.4
Individual	0.0001	1	0.000127	2.20	0.15
Side	0.0000	1	0.000001	0.01	0.92
Side•i	0.0001	1	0.000059	1.02	0.32
Residue	0.0018	32	0.000058		

الجدول 4. تحليل التباين ANOVA لتماثل شكل الجناح الأيمن في ذكور الجيل الثالث بين ثلاث مجموعات سكانية للذبابة الحلزونية *C.bezziana* من شمال العراق ووسطه وجنوبه

Source	SS	DF	MS	F	Signification
Modal	0.0014	96	0.000014	0.65	0.99
Individual	0.0004	32	0.000011	0.51	0.99
Side	0.0004	32	0.000014	0.62	0.95
Side•i	0.0006	32	0.000018	0.82	0.76
Residue	0.0226	1024	0.000022		

يوضح الشكل 7 معدل إحداثيات المعالم لـ 45 جناحا أيمن لإناث الجيل الثالث لذبابة الدودة الحلزونية للعالم القديم، ويمثل اللون البنفسجي معدل إحداثيات المعالم لـ 15جناحا أيمن لإناث ذباب المنطقة الشمالية ويمثل اللون الأخضر إحداثيات المعالم لـ 15جناحا أيمن لإناث ذباب المنطقة الوسطى أما اللون الأزرق فيمثل معدل إحداثيات المعالم لـ 15جناحا أيمن لإناث ذباب منطقة الجنوبية، وعند إجراء المقارنة بين الأجنحة اليمنى لعينات هذا الجيل ولمناطق الدراسة الثلاث باستخدام نظام المقياس الهندسي لشكل وحجم الجناح وبواسطة وحدة MOG الموجودة ضمن مكونات البرنامج الجاهز نلاحظ أن الأجنحة اليمنى لإناث هذا الجيل في المناطق الثلاث متطابقة في معظم إحداثيات المعالم ماعدا المعلمين 12.6 إذ لم يحدث بينهما تطابق تام.

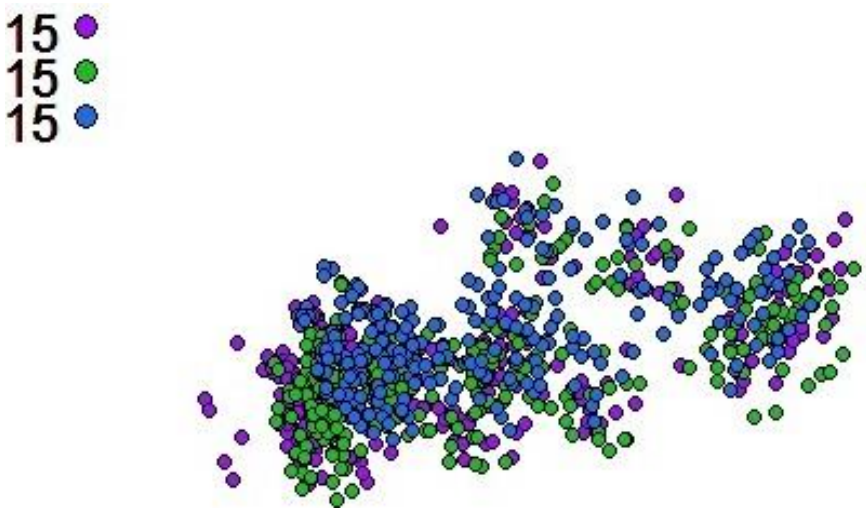


X = من 0.237- إلى 0.445 ، Y = من 0.086- إلى 0.161

الشكل 7. معدل إحداثيات المعالم للجناح الأيمن من ثلاث مجموعات سكانية لإناث الجيل الثالث للذبابة الحلزونية للعالم القديم *C.bezziana* والتي عددها 18 معلما لكل جناح، يمثل اللون البنفسجي واللون الأخضر واللون الأزرق المجموعات السكانية لشمال العراق ووسطه وجنوبه على التوالي

إن سبب عدم التطابق في هذين المعلمين يرجع إلى اختلاف الظروف البيئية من درجات الحرارة والرطوبة النسبية ومعدل كمية الأمطار السنوية في المناطق التي جمعت منها العينات، إذ بلغ معدل درجات الحرارة للعامين 2015 و 2016 لمناطق الدراسة الشمال والوسط والجنوب 20.2 و23.4 و 26.8 °م على التوالي، أما معدلات كمية الأمطار السنوية في المناطق الثلاث المذكورة أعلاه فكانت تساوي 49.103 و42.132 و33.058 ملم على التوالي، في حين بلغت معدلات الرطوبة النسبية للمناطق الثلاث 39.23 % و 42.16% و42.41% على التوالي. ان نتائج هذه الدراسة تتفق مع نتائج الدراسة التي أجراها Moraes وآخرون (2010) عن التغاير الوراثي المظهري في بعوضة *Culex quinquefasciatus* التي جمعت عيناتها من ثلاثة بلدان في أمريكا الجنوبية وهي البرازيل والأرجنتين والبيرو باستخدام نظام المقياس الهندسي لشكل وحجم الجناح فتوصل الباحثون في تلك الدراسة إلى عدم تطابق بعض إحداثيات المعالم بين المجموعات السكانية للحشرة المدروسة.

يوضح الشكل 8 طريقة توزيع إناث الجيل الثالث لعينات المناطق الثلاث المذكورة أعلاه باستخدام تحليل المركبات الأساسية لإحداثيات المعالم التي عددها 18 معلما والمثبتة على تقاطعات العروق الطولية مع العروق المستعرضة ونهايات العروق الطولية للجناح الأيمن، إذ تمثل النقاط ذات اللون البنفسجي إحداثيات المعالم لأجنحة عينات المنطقة الشمالية وتمثل النقاط ذات اللون الأخضر إحداثيات المعالم لأجنحة عينات المنطقة الوسطى وتمثل النقاط ذات اللون الأزرق إحداثيات المعالم لأجنحة عينات المنطقة الجنوبية.



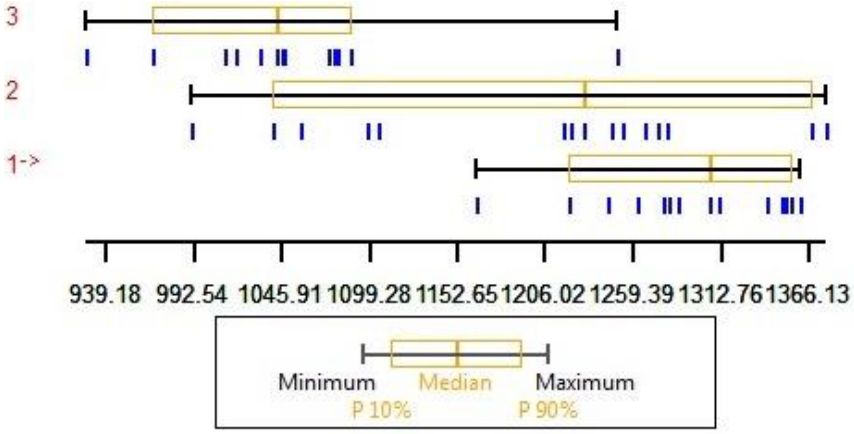
X = من 464.798- إلى 617.202 ، Y = من 370.798- إلى 179.202

الشكل 8. الشكل الانتشاري لتوزيع إناث الجيل الثالث للذبابة الحلزونية *C.bezziana* على طول التحليلين العاملين الأول والثاني PCs لإحداثيات فضاء الظل المشتقة من إحداثيات المعالم الأصلية لكل جناح والتي عددها 18 معلم ، اللون البنفسجي ، الأخضر والأزرق يمثل المجموعات السكانية لشمال العراق ووسطه وجنوبه على التوالي

لوحظ من الطريقة التي تم فيها توزيع أفراد هذا الجيل أن إناث الذبابة لعينات المناطق الثلاثة متقاربة جدا من بعضها البعض. أن الأفراد القريبة من بعضها في هذا الجيل متطابقة أيضا وهذا يعني أن الحشرة في تلك المناطق تعود لنمط مظهري واحد بالرغم من وجود تغاير بسيط في الأفراد البعيدة عن بعضها، وسبب هذا التغاير في شكل وحجم الجناح بين الأفراد البعيدة قد يرجع إلى اختلاف الظروف البيئية في المناطق التي جمعت منها العينات، ومن الدراسات العالمية المشابهة لهذه الدراسة ما قام به Prudhomme وآخرون (2012) في دراسة التغاير الوراثي الكمي في شكل وحجم الجناح للمجموعات السكانية المختلفة لذبابة الرمل جنس *Phlebotomus papatasi* التي تنتمي إلى رتبة ثنائية الأجنحة Diptera عائلة ذباب الرمل Phychodidae لعينات جمعت من شمال وجنوب جبال الأطلس في المغرب إذ تمكنت الدراسة

أعلاه من المقارنة بين حشرات المنطقتين باستخدام نظام المقياس الهندسي لشكل وحجم الجناح وتوصل الباحثون فيها والى وجود تغاير في شكل وحجم الجناح بين المجموعتين السكانيتين لتلك الحشرة.

يبين الشكل 9 نتائج تحليل التغاير في الحجم شبه المركزي لإناث الجيل الثالث للذبابة المجموعة عيناتها من بعض مناطق العراق، إذ يمثل كل صندوق المجموعة الوسطية بين الربيع 10والربيع 90 وتمثل الخطوط الزرقاء الموجودة أسفل كل صندوق أجنحة العينات الداخلة في الدراسة ، ونلاحظ في الشكل وجود تغاير بسيط جدا في الحجم شبه المركزي للجناح الأيمن في إناث هذا الجيل باختلاف مناطق جمع العينات.



الشكل 9. الحجم شبه المركزي Central size للأجنحة اليمنى لإناث الجيل الثالث للذبابة الحلزونية *C.bezziana* تبعا للمجموعة السكانية التي تعود لها ، إذ يمثل كل صندوق في الشكل المجموعة الوسطية موزعة بين الربيع 10% إلى الربيع 90% ، الخطوط الزرقاء تحت كل صندوق تمثل الأجنحة ، الأرقام 1 ، 2 و 3 في الشكل تمثل المجموعات السكانية لشمال العراق ووسطه وجنوبه على التوالي

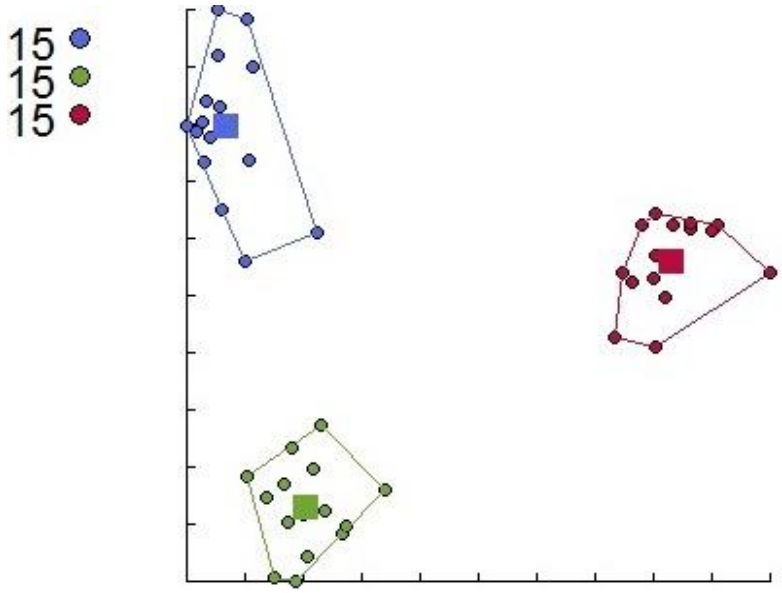
يوضح الجدول 5 معدل الحجم شبه المركزي لإناث الجيل الثالث لمناطق شمال العراق ووسطه وجنوبه وعلى النحو التالي الشمال 1290.9 والوسط 1199.9 والجنوب 1054.4، أما قيمة التباين في الحجم شبه المركزي للجناح فقد كانت تساوي 4439.3,12316.2,3014.4.

الجدول 5. مقارنة الحجم شبه المركزي للجناح الأيمن بين إناث الجيل الثالث لثلاث مجموعات سكانية للذبابة الحلزونية *C.bezziana* من شمال العراق ووسطه وجنوبه

المجموعة	M.CS	الانحراف القياسي	التباين	F المحسوبة	الإحتمالية	T المحسوبة	الإحتمالية	A.D
N	1290.9	54.9	3014.4	N-M = 4.1	N-M = 0.01	N-M = 2.8	N-M = 0.00	N-M = 91.07
M	1199.9	110.7	12316. 2	N-S = 1.5	N-S = 0.5	N-S = 10.6	N-S = 2.5	N-S = 236.61
S	1054.4	66.6	4439.3	M-S = 2.8	M-S = 0.1	M-S= 4.4	M-S = 0.00	M-S = 145.54

M.CS: معدل الحجم شبه المركزي للأجنحة (Mean central size)، A.D: الاختلافات المطلقة (Absolute Differences)، N: شمال العراق، M: وسط العراق، S: جنوب العراق.

يوضح الشكل 10 التحليل التمييزي لإحداثيات معالم الأجنحة اليمنى لإناث الجيل الثالث للمجموعات السكانية للذبابة الحلزونية المجموعة من بعض مناطق العراق الثلاث، إذ تمثل النقاط والمربعات الرصاصية والخضراء والحمراء المجموعات السكانية الثلاث وعلى التوالي، وقد لوحظ في هذا الشكل وجود تقارب وراثي كمي كبير بين عينات المنطقتين الشمالية والوسطى وتغاير بسيط جدا بين عينات المنطقتين من جهة وعينات المنطقة الجنوبية من جهة أخرى.



X(Factor I) = من 5.941- إلى 10.245 ، Y(Factor II) = من 5.148- إلى 5.254

الشكل 10. التحليل التمييزي Discriminant analysis لإحداثيات معالم الأجنحة اليمنى لإناث الجيل الثالث بين ثلاث مجموعات سكانية للذبابة الحلزونية *C.bezziana* من شمال العراق ووسطه وجنوبه، النقاط الرصاصية ، الخضراء والحمراء في الشكل تمثل المجموعات السكانية لشمال العراق ووسطه وجنوبه على التوالي، المربع الرصاصي، الأحمر والأخضر يمثل معدل الحجم شبه المركزي للجناح الأيمن للمجموعات السكانية من شمال ، وسط وجنوب العراق والذي هو 1290.9 ، 1199.9 ، 1054.4 على التوالي

وأظهرت النتائج أيضاً والمبينة في الجدول 6 أن مسافة مهالانوبز بين الحجم شبه المركزي لأجنحة إناث الشمال والوسط هو 7.27 وبين الحجم شبه المركزي لأجنحة إناث الشمال والجنوب هو 12.55 بينما بلغت المسافة بين الحجم شبه المركزي لأجنحة إناث الوسط والجنوب 11.05، وقد استخدم اختباري F و T للمقارنة بين إناث الجيل الثالث لمناطق الدراسة الثلاث في معدل الحجم شبه المركزي للجناح الأيمن ، وعند مقارنة إناث حشرات الشمال مع إناث حشرات الوسط كانت قيمة F=4.1 وقيمة P=0.01 وقيمة T=2.8 وقيمة P=0.00 في حين كانت قيمة الاختلاف المطلقة A.D تساوي 91.7 إذ لا توجد فروق معنوية بين إناث حشرات منطقتي الشمال والوسط، وعند إجراء المقارنة بين إناث حشرات منطقتي الشمال والجنوب وجد أن قيمة F=1.5وقيمة P=0.5 وقيمة T=10.6وقيمة P=2.5، في حين أن قيمة الاختلافات المطلقة A.D تساوي 236.6 إذ توجد فروق معنوية بين إناث حشرات المنطقتين، وعند إجراء المقارنة بين إناث حشرات المنطقتين الوسطى والجنوبية وجد أن قيمة F=2.8 وقيمة P=0.1 وقيمة T=4.4 وقيمة P=0.00 وقيمة الاختلاف المطلقة A.D تساوي 145.54 حيث توجد فروق معنوية بسيطة بين إناث حشرات المنطقتين وهذا يعني أن هناك تقارباً وراثياً كمياً كبيراً بين إناث الجيل الثالث في المنطقتين الشمالية والوسطى في حين أن إناث هذا الجيل للمنطقة الجنوبية بعيدة نوعا ما عن إناث حشرات المنطقتين، والسبب في ذلك هو أن المنطقتين الشمالية والوسطى قريبتان من بعضهما جغرافيا إذ تبلغ المسافة بينهما حوالي 280 كم والمسافة بينهما وبين المنطقة الجنوبية 730 كم كذلك وجود الحواجز الطبيعية كالجبال والأنهار والتلال والغابات التي تمنع تدفق الجينات من المنطقتين الشمالية والوسطى إلى المنطقة الجنوبية ، كذلك فان اختلاف الظروف البيئية بين مناطق الدراسة كان له الأثر الكبير في وجود هذا التغاير.

الجدول 6. مقارنة مسافات مهالانوبز Mahalanobis Distances لإناث الجيل الثالث بين ثلاث مجموعات سكانية للذبابة الحلزونية *C.bezziana* من شمال العراق ووسطه وجنوبه

	C.bezziana (N)	*C.bezziana (M)*	*C.bezziana (S)*
C.bezziana (N)	0.00		
C.bezziana (M)	7.27	0.00	
C.bezziana (S)	12.55	11.05	0.00

C.bezziana (N): الذبابة الحلزونية من شمال العراق، *C.bezziana (M)* : الذبابة الحلزونية من وسط العراق، *C.bezziana (S)* : الذبابة الحلزونية من جنوب العراق.

أظهرت نتائج تحليل التباين ANOVA لتماثل حجم وشكل الجناح الأيمن لإناث الجيل الثالث وكما هو موضح في الجدولين 7 و 8 عدم وجود فروق معنوية في حجم وشكل الجناح الأيمن بين المجموعات السكانية للذبابة في هذا الجيل ولبعض مناطق شمال العراق ووسطه وجنوبه وهذا يعني أن هذه الذبابة في تلك المناطق تعود إلى نمط مظهري واحد.

الجدول 7 تحليل التباين ANOVA لتماثل حجم الجناح الأيمن في إناث الجيل الثالث بين ثلاث مجموعات سكانية للذبابة الحلزونية *C.bezziana* من شمال العراق ووسطه وجنوبه

Source	SS	DF	MS	F	Signification
Modal	0.0002	3	0.000051	1.23	0.13
Individual	0.0001	1	0.000144	3.45	0.07
Side	0.0000	1	0.000002	0.04	0.83
Side•i	0.0000	1	0.000008	0.20	0.66
Residue	0.0013	32	0.000042		

الجدول 8 تحليل التباين ANOVA لتماثل شكل الجناح الأيمن في إناث الجيل الثالث بين ثلاث مجموعات سكانية للذبابة الحلزونية *C.bezziana* من شمال العراق ووسطه وجنوبه

Source	SS	DF	MS	F	Signification
Modal	0.0009	96	0.000010	0.50	1.00
Individual	0.0004	32	0.000012	0.61	0.96
Side	0.0003	32	0.000011	0.55	0.98
Side•i	0.0002	32	0.000007	0.35	0.99
Residue	0.0199	1024	0.000019		

المصادر

الجواري، سولاف عبد خضير. 2000. دراسة تأثير بعض العوامل البيئية في حياة ذبابة الدودة الحلزونية للعالم القديم. رسالة ماجستير، كلية التربية للبنات- جامعة بغداد – العراق.

السراي، ميسون حسن مشجل. 2002. تأثير أشعة كاما على بعض المقاييس الحياتية لذبابة الدودة الحلزونية للعالم القديم (Vill) *Chrysomya bezziana*. رسالة ماجستير، كلية التربية للبنات- جامعة بغداد– العراق.

شايمان، ر. ف. 1987. الحشرات – التركيب والوظيفة. الدار العربية للنشر والتوزيع، الجزء الثاني، ص: 1143- 150.

القرةغولي، عمار أحمد سلطان. 2013. دراسة وراثية ووراثية خلوية لثلاث مجتمعات سكانية لذبابة ثمار القرعيات (Diptera : Tephritidae) *Dacus ciliates* (Loew). اطروحة دكتوراه، كلية التربية، جامعة تكريت – العراق.

Al-Taweel, A. A., M. M. J. Al-Izzi and F. A. Jassim. 2000. Incidence of Old World screwworm fly, *Chrysomya bezziana* in Iraq. Area wide control of fruit flies and other insect pests. Edited by Tan K. H.; Penerbit University Sains, Malaysia, Penang, 101-105.

Bookestein, F. L. 1991. Morphometric Tools for Landmark Data: Geometric and Biology. Cambridge University press, Cambridge, PP: 435.

Hall, M. J. R. 2008. New World Screwworm (*Cochliomyia hominivorax*) and Old World Screwworm (*Chrysomya bezziana*).Chapter2.1.10. *In*: OIE Biological Standards Commission (ed.) Manual of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals (Mammals, Birds and Bees).Vol. 1, 6th ed. OIE, World Organization for Animal Health, Paris, France, PP: 265-275.

Hall, M. J. R., N. Macleod and A. H. Wardhana. 2014. Use of wing morphometric to identify populations of the Old World Screwworm fly, *Chrysomya bezziana* (Diptera:Calliphoridae): A preliminary study of the utility of museum specimens. *Acta Tropica*, 138 Suppl: S49-55. doi: 10.1016/j.actatropica.2014.03.023. Epub 2014 Apr 12.

Lyra, M. L., L. M. Hatadani, A. M. L. de Azeredo-Espin and L. B. Klaczko. 2009. Wing morphometry as a tool for correct identification of primary and secondary screwworm fly. *Bull. Entomology. Res.* 100: 19-26.

Macleod, N. 2009. Who is procrustes and what has he done with my data? Palaeontol. *Assoc. News*, 70: 21-36.

Moraes, A., C. Morator, L. Suesdek and M. T. Marrelli. 2010. Genetic-Morphometric variation in *Culex quinquefasciatus* from Brazil and Laplata, Argentina. *Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de janerio*, 150(5): 672-676.

Prudhomme, J. F. Guny, N. Rahola, F. Ouanaimi, S. Guernaoui, A. Boumezzough, A. L. Banuls, D. Sereno, and B. Alten. 2012. Wing size and shape variation of *Phlebotomus papatasi* (Diptera:Psychodidae) populations from the South and North slopes of the Atlas Mountains in Morocco. *J. Vectro Ecology*. 37(1): 137-147.

Ready, P. D., J. M. Testa, A. Wardhana, M. A. J. Al-Izzi, M. Khalag and M. J. R. Hall. 2009. Phylogeography and recent emergency of the Old World Screwworm fly, *Chrysomya bezziana*, based on mitochondrial and nuclear gene sequences. *Medical and Veterinary Entomology*. 23(1): 43-50.

Ricardo, E., K. Uriel, D. Jena, Pierre, Schacter-Broide, G. A. Judith. 2009. Temporal variation of wing size and shape of *Triatoma infestans*

(Hemiptera:Reduviidae). Populations from Northwestern Argentina using geometric morphometric. Pubomed. Topics by science. gov.

Simth, H. A., T. C. Jones and R. C. Hant. 2001. Veterinary Pathology Text Book. Lea and Febiger, Philadelphia. PP.811.

Solano, P., S. Rocque, D. de Ia Cuisance, B. Geoffroy, T. Meeus, G. de Cuny and G. Duvallet.1999. Intraspecific variability in natural populations of *Glossina palpalis* gambiensis from West Africa, revealed by genetic and morphometric analysis. *Med. Veterinary. Entomology*. 13: 401-407

STUDYING THE QUANTITATIVE GENITIC rELATIONSHIP AMONG THREE POPULATIONS OF THE OLD WORLD SCREWWORM FLY, *Chrysomya bezziana* (Vill) (Diptera : Calliphoridae) IN IRAQ BASED ON GEOMETRIC MORPHOMETRIC OF THE WING

Ammar. A. S. Al-Qeraqouly[1] **Hussein M. B. Al-Timimi**

Dept. of Biology, College of Education for Pure Sciences, University of Diyala, Iraq.

[1]Corresponding author: drammarmohamed@yahoo.com

ABSTRACT

In this study geometric morphometric system of the wing of the Male and Female third generation in the populations of the Old World Screwworm fly, *Chrysomya bezziana* (Vill) in some of the northern, medial and southern Iraq parts was used. The mean of the central size of the right wing for the third generation Males was 1246.5, 1116.4, and 1040.8 Mn for samples of the three regions mentioned above, respectively. As the mean of central size of the right wing for the Female third generation of the three regions mentioned above was 1290.9, 1199.9, and 1054.4 Mn respectively. The results of the statistical analysis using a test T and F did not show significant differences in the mean of central size Males and Females of the third generations among the samples of the three studied regions except for one significant difference was found in one of the female southern district samples. The reason for the existence of this moral difference was the insect affected depending on environmental conditions of the three regions that the samples were collected when using analysis of ANOVA.

Key words: *Chrysomya bezziana,* Geometric Morphometric, Iraq.