تسجيل بعض أشباه الطفيليات على حشرة ذبابة تدرُّن ساق الشعير *Mayetiola hordei* Keiffer (Diptera: Cecidomyiidae) في سورية ودراسة التفضيل العائلي وإمكانية التزاوج بينها وبين ذبابة هس *Mayetiola destructor* Say

محمد تامر[*]، نوال كعكة[**]، مصطفى البوحسيني[***]، محمد عبد الحي[****]

*** قسم وقاية النبات، كلية الهندسة الزراعية، جامعة إدلب، إدلب، سورية.**

****قسم وقاية النبات، كلية الهندسة الزراعية، جامعة إدلب، إدلب، سورية.**

***** المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا)، الرباط، المغرب.**

******قسم وقاية النبات، كلية الهندسة الزراعية، جامعة إدلب، إدلب، سورية.**

الملخص

تُعد ذبابة تدرُّن ساق الشعير ***Mayetiola hordei*** من الآفات الحشرية المهمة التي تصيب الشعير في بلدان حوض المتوسط، أوربا، وشمال أفريقيا، وقد تسببت مؤخراً بأضرار اقتصادية جراء إصابة حقول الشعير في مناطق متفرقة من سورية. أُجري مسح حقلي شمل مناطق زراعة الشعير في سورية كلها خلال الموسم الزراعي **2011 – 2012**، وبعض مناطق زراعة الشعير في إدلب خلال موسم **2014 – 2015** وعُرِّفَت الأعداء الحيوية التي انبثقت من العينات المصابة في المخبر.

سُجِّل لأول مرة في سورية أربعة أنواع من أشباه الطفيليات تصيب ذبابة تدرُّن ساق الشعير، ثلاثة منها تتبع رتبة غشائية الأجنحة **Hymenoptera** والنوع الرابع يتبع رتبة ذات الجناحين **Diptera**، وقد وصلت نسب التطفل في بعض المناطق الموبوءة **42.26 %.**

وضعت ذبابةُ تدرُّن ساق الشعير بيوضها على نباتاتِ الشعير فقط عند وضعها على نباتات القمح والشعير المزروعة بشكل مختلط مخبرياً، بينما انعدم تقريباً وضع

البيض على القمح المزروع وحده مخبرياً، كما أنَّ اليرقات الفاقسة من البيوض الموضوعة لم تستطع إكمال تطورها.

لم تُسَجَّل حالات تزاوج بين ذكر ذبابة هس وأنثى ذبابة تدرُّن ساق الشعير، أو بين ذكر ذبابة تدرُّن ساق الشعير وأنثى ذبابة هس، وكانت البيوض الموضوعة غير مخصَبَة كلها، ولم يُسَجَّل فقس لها.

كلمات مفتاحية: ذبابة تدرُّن ساق الشعير، *Mayetiola hordei*، أشباه الطفيليات، التفضيل العائلي.

1- المقدِّمَة:

يُعَدُّ الشعير ***Hordeum vulgare* L.** من محاصيل الحبوب المهمة على مستوى العالم **[13]**، فهو يحتل المرتبة الرابعة عالمياً بين محاصيل الحبوب النجيلية بعد القمح والذرة والأرز، ويُستَخْدَم الشعير على نطاق واسع كغذاء للإنسان، وكعَلَف للحيوانات على شكل قش أو سيلاج أو حبوب، وترتبط أهميته بمدى التوسع والتطور في تنمية الثروة الحيوانية **[11]**.

يُزرع الشعير على نطاق واسع في سورية، تتركز زراعته في مناطق الاستقرار الثانية والثالثة والرابعة التي تتراوح معدلات الهطل المطري فيها بين **150 – 350 مم**، وبشكل أساسي في محافظات حلب والرقة والحسكة **[2]**.

تُعدُّ حشرة ذبابة تدرُّن ساق الشعير *Mayetiola hordei* Keiffer آفة حشرية مدمِّرة تلحق أضراراً فادحة بزراعة الشعير في بلدان حوض المتوسط مشتَمِلَةً على جنوب أوربا (إيطاليا وإسبانيا) **[5]**، وشمال أفريقية (المغرب، الجزائر وتونس) **[10 , 8]**، وتُقَدَّر نسبة إصابة هذا المحصول بذبابة تدرُّن ساق الشعير بحوالي **50 – 70 %** في ليبيا **[1]**، في حين يُقَدَّر الفاقد من الغلة الحبية في المغرب بحدود **35 %** وفي تونس **30 %**، نتيجة الإصابة بهذه الحشرة **[8]**، ويمكن لهذه الحشرة أن تسبب فقداً في غلة الشعير

بمستويات مماثلة لنسبة الفاقد في الغلة الناتج عن إصابة محصول القمح في المغرب بذبابة هس ***M. destructor*** [9].

انتشرت الإصابة بهذه الذبابة مؤخراً في مساحات واسعة من حقول الشعير وذلك في المنطقة الشمالية والوسطى من سورية، فقد وصلت نسبة الإصابة في بعض الحقول إلى **100 %** [البوحسيني، اتصال شخصي].لا توجد دراسات حول الأعداء الحيوية لذبابة تدرُّن ساق الشعير، مقارنة مع الدراسات الواسعة على ذبابة هس، إذْ سُجِّل عدداً من أشباه الطفيليات في مناطق واسعة من العالم على ذبابة هس [4].

2-هدف البحث:

إنَّ تشابه الأطوار الحياتية عند ذبابة تدرُّن ساق الشعير مع مثيلاتهاعند ذبابة هس ***M. destructor*** جعل الخلط بين الحشرتين أمراً وارداً [12]، فالآفتان متشابهتان مورفولوجياً ويمكن أن تتطابقا وتتداخلا في الانتشار الجغرافي وتُسببا أعراضاً متشابهة على النبات العائل، لذلك أُجريَ هذا البحث لحصر الأعداء الحيوية لهذه الحشرة ووضع مؤشرات التمييز والفصل بين ذبابة تدرُّن ساق الشعير وذبابة هس.

3- مواد البحث وطرائقه:

نفذ الدراسة الحقلية في عدَّة حقول للشعير من مناطق الإصابة المنتشرة في سورية خلال الموسمين **2011 – 2012** و **2014 – 2015**، بينما نفذت الدراسة المخبرية في مخبر الحشرات في إيكاردا، ومختبر تصنيف الحشرات في كلية الزراعة بجامعة حلب، ومختبر دائرة وقاية النبات في مديرية الزراعة والإصلاح الزراعي بإدلب. استخدم في التجربة صنفان من القمح الطري ***Triticum aestivum* L.** وهما **Sham8** و **Nesma**.

3-1- حصر الأعداء الحيوية لذبابة تدرُّن ساق الشعير في سورية

جُمِعَت عينات من بقايا محصول الشعير المحتوية على فلاكسيدات ذبابة تدرُّن ساق الشعير (عذارى ويرقات العمر الثالث) من عدَّة حقول للشعير من مناطق الإصابة في القطر عند نهاية شهر نيسان من موسم **2011** وَوُضِعَت العينات في أكياس تحوي ثقوبَ تهوية ثمَّ وضَعت في البراد حتى بداية تشرين الثاني **2011**.

أخرجت العينات في بداية شهر تشرين الثاني وَوُضِعَت كل عينمن عينات بقايا الشعير المحتوية على فلاكسيدات الحشرة في علبة خشبية (صندوق)، ثمَّ غُطيت بالشاش (الموسلين) في غرفة التربية ضمن مخبر الحشرات في إيكاردا، وحُضِّنَت عند درجة حرارة **20 ± 2 س°** ورطوبة نسبية **60 ± 5 %** وإضاءة **8:16** (ضوء: ظلام). تمَّ رش العينات بالماء بشـــكل يومي بهدف ترطيب تلك العينات لحين انبثاق بالغات الذبابة أو الأعداء الحيوية، ومن ثمَّ تَمَّ حساب نسب التطفل من خلال حساب عدد العذارى السليمة والمُتَطَفَّل عليها.

تمَّ وضـــع **10** أفراد من كل طفيل من الطفيليات الناتجة في أنبوب اختبار يحوي كحول **70** % مع قطرة غليسيرين بهدف إجراء تعريف وتصنيف هذه الطفيليات.

3-2- دراسة تفضيل العائل النباتي عند ذبابة تدرُّن ساق الشعير *M. hordei*:

3-2-1- دراسـة إمكانية إصـابة نبات القمح بذبابة تدرُّن سـاق الشـعير *M. hordei* مخبرياً:

تمَّ زراعة عشرة أصص بنباتات القمح صنف نسمة وشام**8** وبمعدل عشرة أصص لكل منها، وحُضِّنَت عند درجة الحرارة **20 ± 2 س°** في مخبر تربية الحشرات في إيكاردا في شـــباط **2012** أُجريت العدوى بعد **15** يوماً من ظهور بادرات القمح بزوج واحد (ذكر وأنثى) من ذبابة تدرُّن ساق الشعير لكل أصيص، حيث تمَّ الحصول على الحشرات من تربية سابقة على نباتات الشعير في المختبر. غُطِّيَت الأصص بعد العدوى بأسطوانة من النايلون الشـفاف تحوي فتحات بارتفاعات متباينة مغطاة بالشـاش لضـمان التهوية ومنع خروج الحشـرات، تمَّت مراقبة النباتات بشـكل يومي وملاحظة إمكانية وضـع البيض من قبل الحشرة وتطور البيوض الموضوعة.

3-2-2- دراسـة تفضيل حشرة ذبابة تدرُّن سـاق الشـعير *M. hordei* لنبات القمح أو الشعير مخبرياً:

زُرعت نباتات القمح والشـــعير بشـــكل مختلط (عشـــر نباتات لكل منهما)، في أصـــص بلاســـتيكية تحوي تربة ورمل ومخلفات غابات بنســـب متســـاوية، بمعدل عشـــرة أصص في مخبر الحشرات في إيكاردا في **15** شباط **2012**.

أُجريت العدوى بزوج واحد (ذكر وأنثى) من حشـــرات الجيل الثاني لذبابة تدرُّن ساق الشعير تمَّ الحصـول عليها من تربية سابقة في مخبر الحشرات في إيكاردا. غُطِّيَت الأصص بأسطوانة من النايلون الشفاف تحوي فتحات بارتفاعات متباينة مغطاة بالشاش. تمَّت مراقبة النباتات بشـــكل يومي حيث سُـــجِّلَ عدد البيوض الموضـــوعة على كل من نباتات الشـعير والقمح، كما تمَّ العمل على مراقبة هذه البيوض الموضـوعة وحدوث الفقس وتطور اليرقات.

3-3- إمكانية حدوث التزاوج بين النوعين *M. hordei* و *M. destructor* وإخصـــاب بيوضهما:

تمَّ تحضـير **40** أصـيصـاً مزروعاً بنباتات الشـعير في مخبر الحشرات بتاريخ **15** شباط **2012**، تمَّ عدوى **20** أصـيصـاً بأنثى ذبابة تدرُّن ساق الشعير وذكر ذبابة هس لكل أصـــيص، و **20** أصـــيصـــاً أخرى بذكر ذبابة تدرُّن ســـاق الشـــعير وأنثى ذبابة هس لكل أصـيص. وقد تمَّ الحصـول على الحشـرات من تربية سـابقة في إيكاردا. غُطيت الأصـص بأسـطوانة من النايلون الشـفاف تحوي فتحات بارتفاعات متباينة مغطاة بالشـاش وحُضِّـنَت عند درجة الحرارة **20 ± 2 س°** في مخبر تربية الحشرات في إيكاردا. تمَّت مراقبة النباتات بشـــكل يومي وملاحظة إمكانية التزاوج ووضـــع البيض من قبل الأنثى وكذلك إمكانية إخصاب البيوض ونسبة الفقس في حال حدوثها وتطوُّر اليرقات.

4- النتائج والمناقشة:

4-1- حصر الأعداء الحيوية لذبابة تدرُّن ساق الشعير في سورية:

تمَّ تسـجيل أربعة أنواع من أشـباه الطفيليات على ذبابة تدرُّن سـاق الشـعير، ثلاثة أنواع منها تتبع رتبة غشـائية الأجنحة **Hymenoptera** الشـكل رقم (**1 – 2 – 3**)، والنوع

الرابع يتبع رتبة ذات الجناحين **Diptera**(الشـكل **4**)، إذْ تراوحت نسـبة التطفل بين **0 – 42.26 %** (الجدول **1**).

عُرِّف النوع الأول على أنَّه شـبه الطفيل ***Platygaster* sp.** والذي يتبع الفصـيلة **Platygastridae** ورتبة **Hymenoptera** (شكل **1**)، وذلك وفق التوصـيف المقترح من قبل [**6**]، وهذا التسـجيل الأول لشـبه الطفيل في سـورية، وقد سُـجل في كل من إعزاز، صـوران، سـراقب، منبج وآفس، حيث سـجلت أعلى نسـب تطفل بهذا النوع **16.1 %** في حقول سراقب.

كما سُـجِّل شـبه الطفيل ***Eupelmus* sp.** بناءً على التوصـيف المعتمد من قبل [6]، وهذا التسجيل الأول لشبه الطفيل في سورية، حيث سُجل في منطقة منبج في ريف حلب الشمالي فقط من مناطق الحصـر، يتبع شبه الطفيل لفصـيلة **Eupelmidae** حيث يمكن تمييز هذا النوع عن بقية أشـباه طفيليات ذبابة تدرُّن سـاق الشـعير من خلال أجنحة الأنثى المختزلة والمقوسـة بالقرب من الوسـط، والجزء القاعدي شـفاف بينما الجزء القمي قاتم، ترجة الحلقة الصدرية الوسطى بيضوية عريضة، ضعيفة النقش وعليها بعض الأشعار (شكل **2**).

كما سُجِّل شبه الطفيل ***Arthrolytus* sp.** [**6**]، في كل من صوران وإعزاز ومنبج وآفس وهذا التسجيل الأول لشبه الطفيل في سورية. وقد بلغت أعلى نسبة تطفل في إعزاز حيث بلغت بحدود **40 %** تقريباً، ثم في آفس بحدود **4.5 %** تقريباً. يتبع شـبه الطفيل لفصـيلة **Pteromalidae** ورتبة **Hymenoptera** يمكن تمييز شـبه الطفيل من خلال البقعة الداكنة في منتصف الجناح الأمامي، العرق الطرفي غير متضخم، وعقل الشمروخ الرئيسـة مكونة من **6** عقل والطرفية المتضـخمة الصـولجانية مكونة من **3** عقل ملتحمة (شكل **3**).

كذلك سُجِّل شبه طفيل من رتبة ذات الجناحين **Diptera** (شكل **4**).

ظهر على الفلاكسيدات المتَطَفِّل عليها ثقبٌ دائري الشكل لخروج أشباه الطفيليات (الشكل **B - 5**)، ووُجِد على الفلاكسيد الواحد في بعض العينات أكثر من ثقب، (الشكل **C - 6**). وقد ضمَّ الفلاكسيد الواحد في بعض الحالات أكثر من شبه طفيل حيث سُجِّلَت حالات تراوح فيها عدد أفراد الطفيل ما بين **4 – 13** فرد ضمن الفلاكسيد الواحد، ومَرَدُّ ذلك وجود ظاهرة تعدُّد الأجنة عند بعض أشباه الطفيليات كما هو الحال عند شبه الطفيل ***Platygaster* sp.**، (الشكل **A,B - 6**)، حيث إنَّ التطفُّل التجمعي **Gregarious Parasitisme** أو التطفل بتعدُّد الأجنة **Polyembryonies Parasitisme** يتم فيه تطفُّل أكثر من يرقة تتبع لنفس النوع على فرد من العائل وتستطيع هذه الطفيليات الاستمرار في الحياة داخل العائل وبذلك ينبثق أكثر من طفيل من العائل الواحد [3].

يثقب شبه الطفيل المنبثق أولاً ثقب خروج له، ثم تخرج أشباه الطفيليات التالية من ذات الثقب وأحياناً تثقب ثقباً جديداً للخروج من الفلاكسيد نفسه، كما تبيَّن بأنَّ ثقوب خروج الطفيليات يمكن أن توجد في أي جزء من أجزاء الفلاكسيد، في حين أنَّ ثقب خروج بالغات ذبابة تدرُّن ساق الشعير يكون عبارة عن شق بشكل حرف **U** أو **T** في الجهة العلوية من الفلاكسيد (الشكل **A - 5**).

4-2- دراسة تفضيل العائل النباتي عند ذبابة تدرُّن ساق الشعير *M. hordei*:

4-2-1- دراسة إمكانية إصابة نبات القمح بذبابة تدرُّن ساق الشعير *M. hordei* مخبرياً:

أظهرت النتائج أنَّ أنثى ذبابة تدرُّن ساق الشعير قد سلكت أحد السلوكين الآتيين:

- عدم قيام الأنثى بوضع البيض نهائياً على نباتات القمح.
- في بعض الحالات قامت أنثى *M. hordei* بوضع البيض على نباتات القمح ولكنَّ نسبة البيوض الموضوعة كانت قليلة جداً (وصلت إلى بيضة واحدة /للأنثى)، كما أنَّ اليرقات الناتجة عن فقس هذه البيوض الموضوعة على نباتات القمح لم تتابع تطوُّرَها الطبيعي المُلَاحَظ عند إصابتها لنباتات الشعير، حيث تمكَّنت من الوصول إلى منطقة

التغذية عند قاعدة الســـاق ولكنها لم تتمكن من متابعة تطورها الطبيعي وماتت بعد فترة قصيرة.

4-2-2- دراسة تفضيل حشرة ذبابة تدرُّن ساق الشعير *M. hordei* لنبات الشعير أو القمح مخبرياً:

أظهرت النتائج أنَّ الأنثى لم تضع البيض على نباتات القمح وإنَّما وضعت كامل بيوضـها على نباتات الشـعير. وبالتالي العائل النباتي المفضَّـل لذبابة تدرُّن سـاق الشـعير ***M. hordei*** هو محصول الشعير، ولا تصيب محصول القمح في حال وجود الشعير.

أمَّا في حال الزراعة الأحادية لمحصـــول القمح، تبيَّن أنَّ أنثى ذبابة تدرُّن ســـاق الشـعير يمكنها في بعض الحالات أن تضـع البيض على القمح لكن اليرقات الفاقسـة لا تتابع تطوُّرَها الطبيعي المُلَاحَظ عند إصـابتها للشـعير. بينما القمح هو العائل المفضَّـل لذبابة هس ***M. destructor*** [14]، ولكنَّ يرقاتها تسـتطيع إصـابة الشـعير، مع أنَّ نمو يرقاتها يكون بطيئاً ومعدَّل الوفيات مرتفعاً [7].

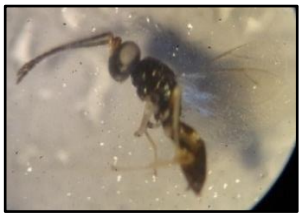
4-3- إمكانية حدوث التزاوج بين النوعين *M. hordei* و *M. destructor* وإخصـاب بيوضهما:

أظهرت النتائج المخبرية عدم حدوث التزاوج بين أنثى ذبابة تدرُّن سـاق الشـعير ***M. hordei*** وذكر ذبابة هس ***M. destructor*** في كافة المكررات المدروســـة، أو بين ذكر ذبابة تدرُّن سـاق الشـعير ***M. hordei*** وأنثى ذبابة هس ***M. destructor*** في كافة المكررات المدروسة، وكانت جميع البيوض الموضوعة على نباتات الشعير من قبل الأنثى غير مخصَـبَة، حيث حافظت هذه البيوض على شـكلها ولونها البرتقالي، ولم تفقس هذه البيوض على الرغم من أنَّها بقيت لفترة طويلة نسبياً بعد وضـعها من قِبَل الأنثى (**25** يوم من الإباضـة). كما لم يُسَجَّل أي وجود لليرقات في منطقة التغذية عند قاعدة السـاق لدى فحص كافة نباتات الشعير ضمن أصص العدوى.

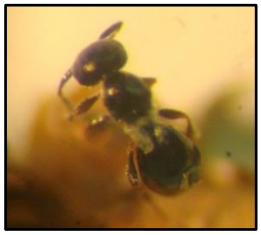
وبالنتيجة: من دراسة الحالتين نصل إلى أحد الأدلة على أنَّ ذبابة تدرُّن ساق الشعير ***M. hordei*** هي نوع مختلف تماماً عن ذبابة هس ***M. destructor***

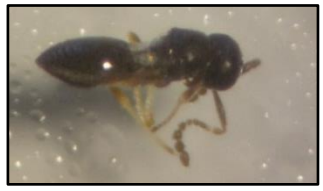
الجدول 1: نسب التطفل على ذبابة تدرُّن ساق الشعير *M. hordei* في بعض مواقع زراعة الشعير.

اسم الموقع	العدد الكلي للفلاكسيدات في العينة	عدد بالغات ذبابة تدرُّن ساق الشعير المنبثقة في العينة			عدد الفلاكسيدات المتطفل عليها	نسبة التطفل %
		العدد الكلي	عدد الذكور	عدد الإناث		
بسيرين	19	19	10	9	0	0
صوران	124	122	60	62	2	1.6
خان شيخون	71	71	34	37	0	0
معرزاف	55	55	28	27	0	0
جانب مدرسة	74	74	36	38	0	0
إعزاز	336	194	99	95	142	42.26
سراقب	205	172	83	89	33	16.1
منبج	280	277	140	137	3	1.07
آفس	176	159	78	81	17	9.66



الشكل 1: شبه الطفيل *Platygaster* sp. ويرقاته ضمن فلاكسيد ذبابة تدرُّن ساق الشعير





الشكل 2: شبه الطفيل *Eupelmus* sp.

الشكل 3: أنثى شبه الطفيل *Arthrolytus* sp.

الشكل 4: شبه الطفيل التابع لرتبة ذات الجناحين Diptera

A B

الشكل (5): مقارنة ثقوب انبثاق بالغات ذبابة تدرُن ساق الشعير مع ثقوب انبثاق أشباه الطفيليات.

A: ثقب انبثاق بالغات ذبابة تدرُن ساق الشعير (على شكل حرف U أو T).

B: ثقب انبثاق أشباه طفيليات ذبابة تدرُن ساق الشعير (دائري الشكل).

A B C

الشـــكـل (6): ظـاهرة التطفُّـل التجمعي Gregarious Parasitisme أو التطفـل بتعـدُّد الأجنـة Polyembryonies Parasitisme عند أشباه الطفيليات على ذبابة تدرُّن ساق الشعير

A: يرقات شبه الطفيل ضمن الفلاكسيد الواحد.

B: عذارى شبه الطفيل ضمن الفلاكسيد الواحد.

C: تعدُّد ثقوب انبثاق أشباه الطفيليات من الفلاكسيد الواحد.

المراجع:

[1] البوحسيني، مصطفى، فريد البكوش، محمد الصول وإبراهيم الغرياني. **2003**. حصر لأهم الآفات الحشرية التي تصيب محصولي القمح والشعير في ليبيا. مجلة وقاية النبات العربية. **21: 35–38**

[2] كف الغزال، رامي وعبَّاس منير الفارس. **1993**. المحاصيل الحقلية. منشورات جامعة حلب.**303 ص**.

[3] كعكة، نوال عبد القادر. **1993**. المكافحة الحيوية. منشـــورات جامعة حلب. **365 ص**.

[4] Barnes**, H. F. 1956**. Gall Midges of Economic Importance. Vol. VII: *Gall Midges of Cereal Crops.* London, UK: Crosby Lockwood.

[5] Gagné, R.J., Hatchett, J.H., Lhaloui, S., El Bouhssini, M. **1991**. Hessian fly and barley stem gall midge, two different species of *Mayetiola* (Diptera: Cecidomyiidae) in Morocco. Ann. Entomol. Soc. Am. **84: 436-443.**

[6] Gahan, **A. B. 1933**. The Serphoid and Chalcidoid parasites of hessian fly. United States Department of Agriculture. Miscellaneous Publications No. **174**.

[7] Harris, M.O., Sandanayaka, M and Griffin, W., **2001**. "Oviposi-tion preferences of the Hessian fly and their consequences for the survival and reproductive potential of offspring," *Ecol. Entomol.***, vol. 26, no. 5, pp. 473-486**

[8] Lhaloui, S. **1995**. Biology, host preference, host suitability, and plant resistance studies of the barley stem gall midge and Hessian fly (Diptera: Cecidomyiidae) in Morocco. A dissertation submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree Doctor of

Philosophy, Department of Entomology, College of Agriculture, Kansas State University, Manhattan, Kansas.

[9] Lhaloui, S., L. Buschman, M. El Bouhssinin, A. Amri, J. H. Hatchett, D. L. Keith, K. Starks and K. El Houssaini. **1992**. Infestations of *Mayetiola* spp. (Diptera: Cecidomyiidae) in bread wheat, durum wheat and barley: results of five annual surveys in the major cereal growing regions of Morocco. Al Awamia, **77: 21-52**.

[10] Lhaloui, S., M. El Bouhssinin, A. Amri, R. Miller, A. Kamel and M. Mekni. **1988**. Premier Rapport sur la Surveillance de la Cécidomyie sur blé, org, et avoine en Algerie et Tunisie. Annual Research Report, Aridoculture Research Center, Settat, Morocco.

[11] Newman, C. W., McGuire, C. F. **1985**. Nutritional Quality of Barley. Pages **403-456**. In: Barley. American Society of Agronomy, Monograph 26, Madison, WI.

[12] Parker, B.L., El Bouhssini, M., Skinner, M. 2001. Field guide: Insect Pests of Wheat and Barley in North Africa, West and Central Asia. International Center of Agricultural Research in the Dray Areas. Aleppo, Syria. 120pp.

[13] Poehlman, J. M. **1985**. Adaptation and Distribution, pp. **1-17**. In Barley. American Society of Agronomy, Monograph 26, Madison, WI.

[14] Zeiss, M. R., Brandenburg, R.L, van Duyn, J.W. **1993**. "Suita-bility of seven grass weeds as Hessian fly (Diptera: Ce-cidomyiidae) hosts," *J. Agric. Entomol.*, **vol**. **10**, **no**. **2**, **pp**. **107-119**.