تأثير عزلات محلية مختلفة من فطر *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill في مكافحة ذبابة القطن البيضاء *Bemisia tabaci* (Genn) وإنتاجية الخيار *Cucumis sativus* L. تحت ظروف محافظة دير الزور

د. شعلة العبود الخاروف[1] د. وائل عبدالحميد اهويدي[2] أسامه عباس العباس [3]

[1] مدرس مساعد في قسم وقاية النبات. كلية الزراعة بالرقة. جامعة الفرات

[2] مدرس في قسم وقاية النبات. كلية الزراعة بدير الزور. جامعة الفرات

[3] طالب الماجستير أسامه عباس العباس. قسم وقاية النبات. جامعة الفرات

الملخص

تمت دراسة خمس عزلات فطرية مَحلية مِن فِطر *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill من مناطق مختلفة في سورية تضمنت خمس مواقع مختلفة جغرافياً وهي دمشق، حلب، اللاذقية، حمص والحسكة /القامشلي، عزلت من على الخنافس ومن على حشرة حفار ساق التفاح وكذلك من على حشرة السونة *Eurygaster integriceps*، حيث دُرِسَ تأثير الخمس عزلات على حوريات العمر الثالث لِذبابة القطن البيضاء *Bemisia tabaci* (Genn) مخبرياً وحقلياً باستخدام معلق بوغي بتركيزين 1×10^6 و1×10^7 بوغة/مل من كل عزلة على حدا. أظهرت النتائج ان جميع العزلات المدروسة ذات تأثير ممرض لحوريات ذبابة القطن البيضاء لكن بدرجات متفاوتة، حيث سبّبَت العزلات الثلاثة Bb.Al المعزولة من حلب، Bb.Ho المعزولة من حمص وBb.Lat المعزولة من اللاذقية نسب موت مرتفعة بلغت 100، 100، 96 % على التوالي في اليوم السابع من الإعداء بالفطر وبتركيز 1×10^7 بوغة/مل دون وجود فروق معنوية بين العزلات الثلاثة تحت الظروف المتحكم بها مخبرياً، بينما أبدت العزلة المأخوذة من حلب شراسة كبيرة جداً وإمراضيه فائقة مقارنةً ببقية العزلات المدروسة بنسبة موت للحشرة 92% في اليوم السابع من الإعداء حقلياً وبتركيز 1×10^7 بوغة/مل وبفارق معنوي عالي مقارنةً مع باقي العزلات بما فيها الشاهد المصاب. زادت الغلة الإنتاجية لمحصول الخيار بمعدل طردي متزايد مع نسبة القتل لذبابة القطن البيضاء *B. tabaci* لكل عزلة من العزلات المختبرة، وقد كانت أكبر زيادة في الغلة عند استخدام العزلة التي أُخِذَت من محافظة حلب والتي كما سبق وأسلفنا كانت الأكثر شراسة على الذبابة بالتالي زادت الإنتاجية وخصوصاً عند استخدام التركيز الأعلى 1×10^7 بوغة/مل أكثر من ضعف الغلة للشاهد المصاب.

الكلمات المفتاحية: عزلات، سورية، *Beauveria bassiana, Bemisia tabaci* (Genn) *Cucumis sativus* L.، الخيار

- **أولاً: المقدمة**

تُشَكّل الخضار الصيفية أهمية خاصة في النظام الغذائي لما تقدمه من احتياجات غذائية للإنسان من أملاح معدنية وفيتامينات وألياف، ودورها الأساسي في الاقتصاد الوطني وما تعطيه من مردود جيد للمزارع ومن أهمها نبات الخيار.

يعتبر نبات الخيار *Cucumis sativus* L. أحد أهم محاصيل العائلة القرعية *Cucurbitaceae* التي تزرع على نطاق عالمي (Dong *et al*., 2014)، يحتل المرتبة الثانية في سوريا بعد البندورة من حيث المساحة والإنتاج، ويزرع في الحقول المكشوفة في عروتين (صيفية و خريفية)، كما يزرع في البيئة المحمية (أنفاق – بيوت بلاستيكية)، بلغت المساحة المزروعة بهذا المحصول في سوريا عام 2020 ما يقارب 10888 هكتار وبإنتاج كلي بلغ 182415 طن (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، 2020). إن ازدياد الطلب على الغذاء نتيجة الزيادة الحاصلة في أعداد سكان العالم، أدى إلى الاهتمام بزيادة المساحات المزروعة ووقايتها لرفع معدلات الإنتاج للمحاصيل الزراعية لغرض سد هذا الطلب (Calzadilla, 2010). يُستهلَك الخيار على هيئة ثمار خضراء تؤكل طازجة أو ثمار مخللة، كما أن زيادة الوعي بفوائده الغذائية والطبية أدت إلى ارتفاع الطلب عليه باعتباره ثمرة مغذية مهمة تحتوي على فيتامينات K وC ومضادات للأكسدة (Mukherjee *et al*., 2013).

يصاب محصول الخيار بالعديد من الآفات الحشرية مسببة له خسائر اقتصادية كبيرة ومن أهمها ذبابة القطن البيضاء *Bemisia tabaci* (Genn) (المسعودي، 2009). وتعتبر واحدة من أهم أخطر الآفات الحشرية النباتية (Hasanuzzaman, 2016). التي تنتشر في جميع قارات العالم باستثناء القارة القطبية الجنوبية (Oliveira *et al*., 2001)، لها أكثر من 1000 عائل نباتي (Gilbertson *et al*., 2015)، وقد أُدرِجَت ذبابة القطن البيضاء لتكون من بين أسوأ مئة آفة غازية في العالم (Baroudy *et al*., 2018). تتميز بكونها حشرة دقيقة تمتاز بصفة عامة بوجود أجنحة مغطاة بالشمع، وتتواجد جميع أطوارها على السطح السفلي للأوراق وتُفضّل النباتات الظليلة الرطبة (Hodges and Evans, 2005)، من النوع

الثاقب الماص، كما أنها تتميز بخصائص وقدرات فتاكة على محاصيل الخضار والمحاصيل الحقلية لما تسببه من أضرار اقتصادية تتمثل بامتصاص العصارة النباتية من قبل الحوريات والبالغات مما يؤدي إلى اصفرار النبات، إضافة إلى إفراز الندوة العسلية التي تساعد على نمو الفطريات وتجمُّع الأتربة التي تعيق عملية التركيب الضوئي (العزاوي وآخرون، 1990)، وأكبر خطر لهذه الآفة هو نقلها للأمراض الفيروسية بين نباتات الخضار ومحاصيل الألياف حيث تنقل ما يقارب 114 نوعاً من الفيروسات بعضها مدمّر للنبات (Jones, 2003)، ويعد الناقل الفعّال لفيروس التفاف وتجعد واصفرار أوراق البندورة (TYLCV) *Tomato yellow leaf curl virus* (Pusag *et al*., 2012). تصل الخسائر المحتملة التي تسببها هذه الحشرة عالمياً بالنسبة لإنتاجية المحاصيل إلى مليار دولار أمريكي سنوياً (Legg *et al*., 2011).

إنّ تعدد عوائل هذه الآفة وطبيعة معيشتها وإمكانيتها لمقاومة فعل المبيدات الكيميائية جعلت كل الجهود المبذولة لمكافحتها كيميائياً محدودة التأثير (Perring, 2005)، مما حثّ الباحثين في مجال وقاية النبات وفي مجال مكافحة الحشرات إلى البحث لإيجاد بدائل مناسبة، منها استخدام عوامل المقاومة الحيوية كالفطريات الممرضة للحشرات التي يمكن الاستفادة من قدرتها الإمراضية للحد من زيادة الكثافة العددية لهذه الآفة (Inglis *et al*., 2001).

تعد الفطور الممرضة للحشرات بلا شك من الأعداء الحيوية المهمة التي تساهم في الحد من انتشار الآفات بأقل تأثيرات سلبية ممكنة في البيئة (Roy *et al*., 2006)، ومن أبرز هذه الفطور الفطر *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill الذي يتميز بمداه العائلي الكبير، وانتشاره الطبيعي والجغرافي الواسع، وفاعليته العالية ضد العديد من الرتب الحشرية، إضافة إلى قدرته الهائلة في تجنب منظومات الحشرة الدفاعية من خلال سرعة الإنبات والاختراق (Meyling and Eilenberg, 2007)، بالإضافة الى أنه وجِدَ متعايشاً داخل العديد من النباتات (Card *et al*., 2016).

- **ثانياً: الهدف من البحث**

يهدف هذا البحث إلى دراسة تأثير عدة عزلات محلية من الفطر الممرض للحشرات *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill بتركيزين مختلفين على ذبابة القطن البيضاء *Bemisia tabaci* (Genn) مخبرياً وحقلياً، كآفة حشرية اقتصادية والابتعاد عن المبيدات

الكيماوية وانعكاس ذلك على مؤشرات الإنتاجية (عدد الثمار – وزن الثمرة – الانتاجية) لمحصول الخيار.

- **ثالثاً: مواد وطرائق البحث**

تم تنفيذ الجزء المخبري للبحث في مختبرات كلية الزراعة بدير الزور بجامعة الفرات ومخابر الهيئة العامة للتقانة الحيوية بدمشق، فيما تم تنفيذ الجزء الحقلي في حقول كلية الزراعة بدير الزور خلال الفترة الممتدة بين العامين 2020 و2022.

1- التجارب المخبرية

تم الحصول على خمس عزلات فطرية من فطر *B. bassiana* من مناطق مختلفة في سورية اعتماداً على مخابر جامعات وهيئات بحثية سوريّة، وتنميتها في مخبر كلية الزراعة بدير الزور والهيئة العامة للتقانة الحيوية بدمشق لتحضير المعلق البوغي المستخدم في الإعداء بكل من الحقل والمخبر تحت ظروف متحكم بها.

حُضّرَت مادة العدوى في غرفة العزل بتنمية العزلات على بيئة PDA (Potato Dextrose Agar) ضمن أطباق بتري قطر 9 سم بثلاثة أطباق من كل عزلة، ثم حضّنت عند درجة حرارة 25 مْ وظلام تام حتى تمام التبوّغ. رُمّزَت العزلات وفق المنطقة التي أُخِذت منها العينة وفق الجدول (1)

جدول 1. العزلات المحلية للفطر الممرض للحشرات *B. bassiana* ومصادرها وأماكن عزلها.

م	رمز العزلة/ المنطقة	المصـــــــدر	مكان العزل
1	Bb.lat اللاذقية	مركز الأعداء الحيوية في اللاذقية	حشرة حفار ساق التفاح في اللاذقية
2	Bb.Al حلب	مركز البحوث الزراعية في حلب	الخنافس في حلب
3	Bb.Da دمشق	مركز التقانة الحيوية في دمشق	تربة بستان حمضيات في دمشق
4	Bb.Hs الحسكة / القامشلي	مركز البحوث الزراعية في القامشلي	تربة بستان زيتون في الحسكة
5	Bb.Ho حمص	مركز البحوث الزراعية في حمص	حشرات السونة في حمص

جُمِعَتْ الأبواغ الكونيدية من كل طبق في اليوم الرابع عشر من التحضين باستخدام 10 مل ماء مقطر معقّم مضافاً له 0.05% محلول توين 80 [Tween 80] (ماء توين). كُشِطَ سطح المستعمرة باستخدام إبرة معقمة للحصول على أكبر كمية ممكنة من الأبواغ، رُشّح المعلق الناتج باستخدام طبقتين من الشاش لإزالة قطع الميسيليوم والبيئة العالقة، ثم وُضِعَ المعلق النهائي على رجاج كهربائي لمدة 10 دقائق لضمان توزع متجانس للأبواغ. استخدمت شريحة العد الميكرومترية Neaubauer improved لحساب عدد الأبواغ باستخدام المجهر العادي بقوة تكبير 40x، كما تم ضبط التراكيز المطلوبة لكل عزلة بإضافة ماء مقطر معقّم ومحلول توين 80 بمعدل 0.05% لنصل إلى التراكيز 1×10^{6} و1×10^{7} بوغة/مل (Lacey, 2012).

1-1- اختبار حيوية العزلات الفطرية مخبرياً: تم التأكد من حيوية ونسبة إنبات الأبواغ من خلال تلقيح ثلاثة أطباق بتري بقطرة من المعلق البوغي لكل عزلة من عزلات الفطر الخمسة، ثم حُضّنَت الأطباق عند درجة حرارة 22 مْ لمدة 24 ساعة. فُحِصَتْ حوالي 100 بوغة كونيدية على الأقل من كل طبق بتري، واعتبرت البوغة منتشة إذا تجاوز طول أنبوبة الإنتاش نصف طول البوغة (Ali, 2010).

1-2- تربية ذبابة القطن البيضاء *Bemisia tabaci* (Genn) في المختبر: جُمعت الحشرات الكاملة لذبابة القطن البيضاء من حقول الباذنجان المصابة في منطقة حطلة في ريف دير الزور الشمالي باستخدام علب بلاستيكية مثقبة حاوية على تربة رطبة، بعد ذلك تم نقلها إلى مخبر كلية الزراعة وإطلاقها على شتول سليمة من نبات الباذنجان بعمر شهرين ضمن أقفاص تربية شبكية مخبرية بأبعاد 1×1×1 م احتوت على 50 – 100 حشرة كاملة / نبات، وضُبِطَتْ درجات الحرارة 25 ± 5 مْ ورطوبة نسبية 60 ± 5 % ضمن المختبر وسقاية النباتات يومياً. حيث تُرِكَت البالغات على النباتات لتضع البيض لمدة يومين بعدها أُبعِدَتْ البالغات بنقل النباتات الموضوع عليها البيض إلى أقفاص شبكية جديدة وتُرِكَتْ حتى وصول الحوريات للعمر الثالث، واستخدام هذه الحوريات في التجارب المخبرية والعدوى الحقلية.

3-1- إحداث العدوى المخبرية لذبابة *Bemisia tabaci* (Genn) بفطر *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill: اختبرت العزلات المدروسة على حوريات العمر الثالث لذبابة القطن البيضاء عند التركيزين 1×10^6 و 1×10^7 بوغة/مل من المعلق البوغي لكل عزلة فطرية، حيث أُخِذَتْ قطاعات ورقية من نباتات الباذنجان في الأقفاص الشبكية تحوي 10 حوريات أو أكثر من *Bemisia tabaci* (Genn) بالعمر الثالث وبمعدل ثلاثة مكررات لكل عزلة ثم رُشّت بالمعلق البوغي، بينما رُشّ الشاهد بماء توين فقط حتى تمام التبلل، وضِعَتْ الأوراق المعاملة على ورق ترشيح لمدة 20 – 30 دقيقة للتخلص من الرطوبة الزائدة. وضعت العينات الورقية بعد جفافها في أطباق بتري قياس 9 سم حاوية على ورقة ترشيح معقمة رُطّبَت بإضافة 1 مل ماء مقطر معقم ثم أُحكِمَ إغلاق الأطباق بأشرطة البارافيلم لحفظ الرطوبة، ثم وضعت بالحضانة عند درجة 25 ± 1 مْ تحت إضاءة 12 ساعة ضوء مع القيام بفتح كل طبق يومياً لمدة 25 – 30 دقيقة. تم تسجيل عدد الحوريات الميتة بعد 3 و7 يوم من تاريخ تنفيذ الإعداء، تم تعليم 10 حوريات من كل مكرر بوضع نقطة حبر بالقرب منها، لتحديد عدد الحشرات ذاتها بكل قراءة. تم حساب نسب الموت المتحصل عليها باستخدام معادلة (Abbott, 1925):

$$\text{النسبة المئوية لموت الحشرة} = \frac{\text{عدد الحشرات الميتة}}{\text{عدد الحشرات الكلية}} \times 100$$

2- التجارب الحقلية

2-1- فاعلية عزلات الفطر *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill في الحد من مجتمع الآفة حقلياً

2-1-1- تصميم التجربة

صُمّمَت التجربة بطريقة القطاعات العشوائية بترتيب القطع تحت المنشقّة بثلاثة مكررات لكل معاملة وستة نباتات للمكرر الواحد، تضمنت القطع الرئيسة المنشقة معاملات التراكيز

1×10^6 و1×10^7 بوغة/مل، فيما ضمت القطع تحت منشقة سبع معاملات لكل قطعة وفق الجدول (2)

جدول 2. تصميم التجربة يتضمن المعاملات لكل مكرر

T_1: شاهد سليم غير معامل بذبابة أو معلق بوغي	**T_8:** شاهد سليم غير معامل بذبابة أو معلق بوغي
T_2: شاهد مصاب معامل بالذبابة فقط	**T_9:** شاهد مصاب معامل بالذبابة فقط
T_3: معلق بوغي عزلة لاذقية بتركيز 1×10^6 بوغة/مل	**T_{10}:** معلق بوغي عزلة لاذقية بتركيز 1×10^7 بوغة/مل
T_4: معلق بوغي عزلة حلب بتركيز 1×10^6 بوغة/مل	**T_{11}:** معلق بوغي عزلة حلب بتركيز 1×10^7 بوغة/مل
T_5: معلق بوغي عزلة دمشق بتركيز 1×10^6 بوغة/مل	**T_{12}:** معلق بوغي عزلة دمشق بتركيز 1×10^7 بوغة/مل
T_6: معلق بوغي عزلة حمص بتركيز 1×10^6 بوغة/مل	**T_{13}:** معلق بوغي عزلة حمص بتركيز 1×10^7 بوغة/مل
T_7: معلق بوغي عزلة حسكة بتركيز 1×10^6 بوغة/مل	**T_{14}:** معلق بوغي عزلة حسكة بتركيز 1×10^7 بوغة/مل

2-1-2- تنفيذ التجربة

حُلِّلت تربة الحقل المنفذة فيه التجربة في مخبر الأراضي بكلية الزراعة بدير الزور جدول رقم (3) حضرت الأرض جيداً بإجراء الفلاحات الخريفية المناسبة من تنعيم وتسوية سطح التربة وإضافة السماد البلدي بمعدل (15 كغ) لكامل الحقل البالغ مساحته 140 م^2. زُرِعَت بذار الخيار صنف هجين (أكاد) [نقاوة 98% - إنبات 90%] في الحقل بتاريخ 15/8/2021 على خطوط بطول 6 م بمعدل خط لكل معاملة، البعد بين الخط والآخر 80 سم وبفاصل 60 سم بين كل نبات. تم عزل الشاهد السليم من كل قطعة منشقّة بواسطة ساتر نايلون شفاف بارتفاع 1.5 م وتوزيع مصيدتين فيرمونية تقليدية صفراء لكل خط من معاملة الشاهد السليم لضمان رصد وعدم اقتراب الحشرة من النبات المعامل بالفطر.

تم إحداث العدوى الحقلية لمحصول الخيار بذبابة القطن البيضاء بتاريخ 15/9/2021 بعد شهر من الزراعة وذلك بالاعتماد على المجمع الحشري المجهز مسبقاً في المختبر على نباتات الباذنجان، ثم رشت النباتات المزروعة بعزلات الفطر *B. bassiana* الخمسة كلاً على حدة قبل مرحلة إزهار نباتات الخيار وبعد مدة 10 dpi (days past infection) من احداث العدوى، باستخدام مرش يدوي بعد غروب الشمس.

أُخِذَتْ القِراءَات بشكل منتظم كل ثلاث أيام بفحص الأوراق الفتية القريبة من التربة بمعدل ثلاث أوراق من كل نبات عند كل قراءة [(عدد الحوريات قبل الرش بيوم واحد، عدد الحوريات بعد الرش بثلاث أيام وعدد الحوريات بعد الرش بسبعة أيام (اسبوع)]، حُسِبَت نسبة القتل للحشرة في الحقل وفق (Abbott, 1925):

النسبة المئوية للقتل = (عدد الحشرات الميتة بعد الرش / عدد الحشرات قبل الرش) × 100

كما تم أخذ مؤشرات المحصول (عدد الثمار، وزن الثمرة، الانتاجية) حيث حُسِبَتْ الإنتاجية لكل معاملة من محصول الخيار باحتساب وجمع أوزان الثمار لكل مكرر واستخدام المساحة الغذائية لكل نبات ضمن المكرر في جميع القطفات السبعة للموسم مقدّرة بالـ كغ/دونم.

- **رابعاً: النتائج والمناقشة**

تميزت تربة التجربة الحقلية بارتفاع نسبة الرمل فيها والتي بلغت 70% مع قلوية خفيفة حيث لم تتجاوز قيمة الـ pH: 8.12 مع درجة ملوحة وصلت إلى 1.86 ديسمينز/ سم^2، وانخفاض نسبة المادة العضوية إلى 0.78%.

أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها بعد إجراء تحليل التباين لنسبة قتل الحوريات في اليوم الثالث وكانت قيمة (F=498.4 و sig=0.000<0.001)، أما بالنسبة للتركيز المستخدم فكانت قيمة (F=256، sig=0.000<0.001) في اليوم الثالث و(F=6.11، sig=0.022<0.05) في اليوم السابع، وجود فروق معنوية بين متوسط نسبة قتل الحوريات سواء من حيث العزلات ومن حيث التركيز العزلات الخمسة المحلية المدروسة من فطر *B. Bassiana* مخبرياً، كما كانت نسبة موت حوريات ذبابة القطن البيضاء بالعمر اليرقي الثالث متفاوتة وهذا ما يوافق ما أشار إليه (Wakefield *et al*., 2005)، حيث بدأت الحوريات بالموت بشكل طفيف وواضح منذ اليوم الثاني للتجربة لترتفع هذه النسبة مع التقدم في الأيام والمعاملة بالتركيزين 1×10^6 و 1×10^7 بوغة/مل وهذا يتوافق مع (العيسى وآخرون، 2017)، فكانت عزلة Bb.Al حلب ذات النسبة العليا بالقتل بين المعاملات كلما زادت عدد الأيام وبالنسبة للتركيزين حيث كانت عزلة Bb.Al حلب (الأكثر شراسة) أعطت نسب تدريجية متزايدة وفروق معنوية واضحة

بالمقارنة مع الشاهد، بدأت بـ 20% في اليوم الثاني و50% الثالث ووصلت إلى 100% في اليوم السابع عند التركيز 1×10^6 بوغة/مل، أما بالنسبة للتركيز 1×10^7 بوغة/مل فقد أعطت 30% في اليوم الثاني و60% للثالث و الموت الكامل 100% في اليوم السابع وهذا ما اختلف مع (رجب وآخرون، 2017) التي استطاعت العزلة الأكثر شراسة من عزلات الفطر *B. bassiana* المحلية إعطاء نسبة موت كاملة 100% عند اليوم الخامس من التجربة على دودة ورق القطن، ويعزى هذا الاختلاف إلى التباين الوراثي للعزلات المستخدمة والنوع الحشري المستهدف.

تفاوتت نسب القتل عند باقي العزلات من حيث التراكيز المستخدمة وتوزع أيام التجربة فكانت عزلتي Bb.Ho حمص وBb.Lat اللاذقية الأقل درجة من حيث نسبة الموت التي تسببها للذبابة بعد عزلة Bb.Al حلب، فأعطت 40% و30% على التوالي في اليوم الثالث من التركيز 1×10^6 بوغة/مل و90% للعزلتين في اليوم السابع من التركيز ذاته، ليوافق عند زيادة التركيز إلى 1×10^7 بوغة/مل تزايداً في نسبة القتل باليومين الثالث والسابع وتصبح 53.33% Bb.Ho حمص و40% Bb.Lat لاذقية بالنسبة لليوم الثالث و100% Bb.Ho حمص، 96.67% Bb.Lat اللاذقية في اليوم السابع بانعدام الفروق المعنوية بين هاتين العزلتين من جهة واختلاف معنوي عالي بينهما وبين الشاهد من جهة أخرى.

كما تبيّنَ وفق الدراسة المخبرية أن عزلة Bb.Hs الحسكة كانت الأقل شراسة وقتلاً لحوريات الذبابة البيضاء *B. tabaci* بالمقارنة مع العزلات المستخدمة لكنها أعطت فروقاً معنوية مع الشاهد، حيث توزعت نسب القتل لديها إلى 30% و70% باليومين الثالث والسابع على التوالي والتركيز 1×10^6 بوغة/مل لترتفع تدريجياً وبشكل طفيف إلى 40% و76.67%، أما الشاهد لم تتجاوز نسبة القتل فيه الـ 20% حتى آخر يوم في التجربة جدول (4). يعود هذا التباين بين المعاملات الفطرية المستخدمة إلى تفاوت شراسة هذه العزلات فيما بينها وتأثير المصدر الذي عزلت منه وهذا يتوافق مع (تريسي، 2010)، حيث أن العزلات المتحصل عليها من التربة كانت ذات شراسة وتأثير أقل من العزلات المعزولة من مصادر حشرية إضافة إلى تبايناتها الوراثية.

جدول 4. نسبة القتل لحوريات ذبابة القطن البيضاء عند المعاملة بعزلات الفطر *B. bassiana* عند التركيزين 1×10^{6} و1×10^{7} بوغة / مل في المختبر وشاهد معامل بماء مقطر فقط.

التركيز	العزلة	اليوم الثالث %	اليوم السابع %
1×10^{6}	اللاذقية *Bb*	30^{e}	90^{b}
	حلب *Bb*	50^{c}	100^{a}
	Damascus دمشق / Bb	30^{e}	73.33^{de}
	الحسكة / القامشلي Bb	30^{e}	70^{e}
	حمص Bb	40^{d}	90^{b}
1×10^{7}	اللاذقية Bb	40^{d}	96.67^{a}
	حلب Bb	60^{a}	100^{a}
	Damascus دمشق / Bb	40^{d}	80^{c}
	الحسكة / القامشلي Bb	40^{d}	76.67^{cd}
	حمص Bb	53.33^{b}	100^{a}
شاهد / control		0	20^{f}
L.S.D 1%		3.836	7.758
C.V %		4.6	4.3

المتوسطات التي تشترك بحرف أو أكثر ليس بينها فروق معنوية

تم إجراء اختبار دانكان Duncan test لمعرفة أي العزلات تختلف معنوياً، حيث وضعت نتائجه بشكل أحرف جانب النسب كما في الجدول (4)، وكذلك تم تطبيق اختبار L.S.D وهو اختبار أقل فرق معنوي، توجد فروق معنوية بين y_i و y_j إذا كان $y_j - y_i \geq L.S.D=3.836$ وذلك عند مستوى المعنوية 1%.

أظهرت النتائج الحقلية بعد تطبيق الرش بالمعلق البوغي وجود فروق معنوية واضحة في نسبة القتل لحوريات ذبابة القطن البيضاء المعاملة بعزلات فطر *B. bassiana* بين جميع العزلات

الفطرية مع الشاهد المصاب بالذبابة وغير معامل بالفطر وبالتركيزين 1×10^6 و 1×10^7 بوغة/مل لكل عزلة، حيث أُجريَ تحليل التباين لنسبة موت الحوريات حسب العزلات وذلك في اليوم الثالث فكانت قيمة (F=94.54، sig=0.000<0.001) أما في اليوم السابع فكانت (F=485.09، sig=0.000<0.001)، ومن حيث نسبة التركيز كانت قيمة (F=38.69، sig=0.000<0.001) في اليوم الثالث و(F=52.12، sig=0.00<0.001) في اليوم السابع.

أعطت عزلة Bb.Al حلب أعلى نسبة قتل مقارنة مع باقي المعاملات بما فيها الشاهد فكانت 46.97% في اليوم الثالث بالتجربة لتزداد لحوالي الضعف في اليوم السابع 85.42% وذلك وفق التركيز 1×10^6 بوغة/مل وتتزايد نسبة القتل مع زيادة التركيز المستخدم فأعطت 65.21% في اليوم الثالث و92% في اليوم السابع لذات العزلة. كما أظهرت نتائج الدراسة تقارب عزلتي Bb.Ho حمص وBb.Lat اللاذقية من حيث نسبة قتل الذبابة 22.94% و 24.99% على التوالي في اليوم الثالث وتصبح 72.62% و71.15% في اليوم السابع بالنسبة للتركيز 1×10^6 بوغة/مل وتزداد هذه النسبة عند التركيز 1×10^7 بوغة/مل لتكون Bb.Ho حمص 32.19% وBb.Lat اللاذقية 28.34% اليوم الثالث للتجربة، أما اليوم السابع فارتفعت لتصبح 79.31% و81.58% على التوالي وهذا ما توافق مع دراسة (Imam, 2017) حيث لاحظ ارتفاع نسبة الموت مع تقدم أيام التجربة وزيادة تركيز المعلق البوغي المصنوع من عزلة فطرية من الفطر *B. Bassiana* بالتراكيز الثلاثة 1×10^3، 1×10^5 و1×10^7 بوغة/مل على ذبابة القطن البيضاء *B. tabaci*، فكانت نسب الموت 11، 23 و56% على التوالي مع 5% موت طبيعي عند اليوم التاسع والأخير من التجربة. كما تبيّن من حيث الدراسة والنتائج المتحصل عليها أن عزلة Bb.Hs الحسكة كانت الأقل قتلاً لذبابة القطن البيضاء *B. tabaci* مقارنةً مع باقي عزلات التجربة بنسب قتل 16.16% يوم ثالث و64.39% يوم سابع بالتركيز 1×10^6 بوغة/مل لتصبح 33.27% يوم ثالث و73.25% يوم سابع بالتركيز الآخر 1×10^7 بوغة/مل، حيث لوحظ ارتفاع نسبة القتل بزيادة التركيز والأيام كما في باقي العزلات لكن بأدنى نسبة مقارنةً من نسب القتل في العزلات الخمسة كما هو موضح بالجدول (5).

تعزى هذه التفاوتات بنسب القتل بين معاملات التجربة إلى اختلاف التراكيز المستخدمة والقدرة الإمراضية لكل عزلة إضافة إلى مكان العزل (حشرة – تربة). وربما تعود فعالية الفطر *B. bassiana* ضد الحشرة إلى إنتاجه لبعض الأنزيمات خارج الخلية وهذا ما بينه Ito وآخرون (2007) في كون الفطر *B. bassiana* ينتج أنزيم البروتيز خارج الخلية في الأوساط السائلة، إذ أثر الفطر في حشرة المن *Aphis craccivora* وأعطى نسبة هلاك تراوحت بين 58 – 91% بعد سبعة أيام من المعاملة، كما تعزى انخفاض فعاليته في الحقل مقارنة مع المخبر إلى اختلاف العوامل الخارجية من حرارة، رطوبة، إشعاع شمسي (Vega *et al*., 2012).

جدول 5. نسبة الموت حوريات ذبابة القطن البيضاء عند المعاملة بخمس عزلات من فطر *B. bassiana* عند التركيزين 1×10^6 و 1×10^7 بوغة / مل في الحقل

التركيز	العزلة	اليوم الثالث %	اليوم السابع %
1×10^6	Bb اللاذقية	24.99 de	71.15 ef
	Bb حلب	46.97 b	85.42 b
	Bb دمشق / Damascus	16.76 f	69.17 f
	Bb الحسكة / القامشلي	16.16 f	64.39 g
	Bb حمص	22.94 ef	72.62 ef
1×10^7	Bb اللاذقية	28.34 cde	81.58 bc
	Bb حلب	65.21 a	92 a
	Bb دمشق / Damascus	23.64 ef	76.18 de
	Bb الحسكة / القامشلي	33.27 c	73.25 ef
	Bb حمص	32.19 cd	79.31 cd
شاهد مصاب /control		17.46 h	17.92 h
L.S.D 5%		7.468	4.693
C.V %		13.9	4.2

طُبّقَ اختبار دانكان Duncan test ووضعت نتائجه بشكل أحرف بجانب النسب في الجدول (5)، حيث أنه حسب هذا الاختبار لا يوجد فروق معنوية بين الأرقام التي تشترك بحرف وكذلك تم تطبيق اختبار L.S.D، حيث توجد فروق معنوية بين y_i وy_j إذا كان: $y_j - y_i \geq L.S.D=7.468$ وذلك عند مستوى معنوية 5%.

تم إجراء تحليل التباين لمتوسط عدد الثمار حسب العزلات وكانت قيمة (F=155.49، sig=0.000<0.001) أما من حيث التركيز فكانت (F=38.52 وsig=0.00<0.001) أي بذلك توجد فروق معنوية لمتوسط عدد الثمار حسب العزلات وحسب التركيز، أما بالنسبة لوزن الثمرة كانت (F=6.85، sig=0.00<0.001) تبعاً للعزلات المدروسة، وبالانتقال للتركيز كانت (F=13.33 وsig=0.000<0.001) وهذا ما يبين وجود فروق معنوية. كانت نتائج تحليل التباين بالنسبة لمؤشر الإنتاجية حسب العزلات (F=180.77، sig=0.00<0.001) وحسب التركيز المطبق كانت القيم (F=68.27، sig=0.00<0.001)، ولمعرفة أي العزلات تختلف معنوياً بالنسبة للمؤشرات (متوسط عدد الثمار، وزن الثمرة، الإنتاجية) تم تطبيق اختبار دانكان ووضعت نتائجه بشكل أحرف في الجدول رقم (6).

انفردت عزلة Bb.Al حلب بأعلى قيمة للمؤشرين المذكورين بـ 14.67 ثمرة/نبات 1808 كغ/دونم بالتركيز 1×10^6 بوغة/مل لتصبح 16.33 ثمرة/نبات و2146 كغ/دونم بالتركيز الأعلى 1×10^7 بوغة/مل، لتليها عزلتي Bb.Lat اللاذقية وBb.Ho حمص بالقيم 12.67 و12.33 ثمرة/نبات وغلة 1560 و1518 كغ/دونم بالنسبة للتركيز 1×10^6 بوغة/مل، أما التركيز 1×10^7 بوغة/مل فكانت العزلتين 14 و14.67 ثمرة/نبات والانتاجية 1760 و1815 كغ/دونم على التوالي.

كما عادت عزلة Bb.Hs الحسكة/القامشلي لتكون أقل العزلات تأثيراً حتى من حيث مؤشرات إنتاجية النبات فأعطت 9.33 ثمرة/نبات وانتاجية 1099 كغ/دونم من حيث التركيز 1×10^6 بوغة/مل، لتكون 10 ثمرة/نبات و1225 كغ/دونم بالتركيز 1×10^7 بوغة/مل. جميع هذه النتائج التي توضحت في الجدول (6) أعطت مؤشراً واضحاً وارتباطاً وثيقاً بين انتاجية المحصول ونسبة قتل الذبابة البيضاء *B. tabaci* (Oliveira *et al.*, 2011) فمثلاً عزلة

Bb.Al حلب كانت الأعلى قتلاً للحشرة حقلياً بالمقابل أعطت أعلى إنتاجية لمحصول الخيار ضمن الموسم لينطبق ذلك على باقي معاملات التجربة، وهذا أيضاً يوضح دور العزلات الفطرية المهم في تقليل مستوى الآفة الحشرية ورفع انتاجية المحصول بشكل غير مباشر، ما يزيد من مستوى المردود الاقتصادي للمحصول المزروع أي مخاطر للمستهلكين وهذا ما اتفق مع (Mascarin, 2015).

جدول 6. متوسط عدد الثمار ووزنها في النبات الواحد من محصول الخيار مع الانتاجية بعد إصابة النبات بذبابة القطن البيضاء *B. tabaci* ومعاملته بخمس عزلات من فطر *B. bassiana*.

التركيز	العزلة	متوسط عدد الثمار في النبات الواحد	متوسط وزن الثمرة بالنبات الواحد (غ)	الانتاجية كغ/دونم
1×10^6	*Bb*اللاذقية	12.67 c	57.49 bc	1560 c
	Bb حلب	14.67 b	57.5 bc	1808 b
	Bb دمشق / Damascus	9.67 f	54.58 d	1130 fg
	Bb الحسكة / القامشلي	9.33 f	54.98 cd	1099 g
	Bb حمص	12.33 c	57.46 bc	1518 c
شاهد معدي/Inoculated		8.33 g	54.4 d	972 h
شاهد سليم / control		11.33 d	56.82 bcd	1378 d
1×10^7	*Bb*اللاذقية	14 b	58.66 b	1760 b
	Bb حلب	16.33 a	61.3 a	2146 a
	Bb دمشق / Damascus	10.67 de	57.01 bcd	1303 de
	Bb الحسكة / القامشلي	10 ef	57.17 bcd	1225 ef
	Bb حمص	14.67 b	57.75 bc	1815 b
شاهد معدي/Inoculated		8.33 g	54.87 cd	979 h
شاهد سليم / control		11 d	58.34 b	1375 d

L.S.D 5%	0.834	2.526	107.02
C.V %	4.3	2.6	4.4

جميع هذه الاختلافات التي تبيّنت في الإنتاجية تعزى إلى القدرة الإمراضية لكل عزلة فطرية مستخدمة وشراستها إضافة إلى ارتفاع التركيز، حيث لوحظت الإنتاجية وفق الجدول (6) للشاهد المصاب بالذبابة والغير معامل بالفطر كانت منخفضة جداً بالمقارنة مع باقي المعاملات التي أُدخِلت عليها العزل الفطرية حيث كانت الإنتاجية ترتفع باختلاف قدرة كل عزلة فطرية وارتفاع تركيزها، فإنّ كلّ ما كانت العزلة الفطرية ذات قدرة على قتل الذبابة أكثر كانت الإنتاجية أعلى ويعود مصدر هذا التأثير لما تسببه هذه الآفة الحشرية من إضعاف قدرة النبات على القيام بعملياته الحيوية نتيجة امتصاص العصارة واغلاق الثغور التنفسية بسبب تجمع الاتربة على الندوة العسلية التي تشكّلها الذبابة إضافة للأمراض المختلفة التي يمكن أن تنقلها لهذا النبات، وهذا ما يفسر أنّ كل ما انخفضت الكثافة العددية للذبابة كان النبات ذو قدرة أعلى على القيام بعملية التركيب الضوئي وباقي عملياته الحيوية وبالتالي إثمار أكبر وانتاجية أعلى. عند العودة إلى الشاهد السليم الغير مصاب بالذبابة وغير معرض للعزلات الفطرية كانت انتاجيته مقبولة بالمقارنة مع باقي العزلات ولكن بفروق معنوية عالية مع الشاهد المصاب، هنا يبين سبب خطورة هذه الآفة وآثارها المدمرة على النبات مع جعلها هاجس لدى المزارعين في بعض الزراعات وأنواع المحاصيل والابتعاد عن موعد الزراعة الخريفية.

- **خامساً: الاستنتاجات**

1. أظهرت كافة العزلات المدروسة قدرة إمراضية ليرقات ذبابة القطن البيضاء إلا أنّ شدة الإمراض تباينت للعزلة المطبقة وانفردت عزلة حلب كأشد عزلة شراسة.
2. اختلفت نسب موت اليرقات المعاملة تبعاً لتركيز أبواغ الفطر المدروسة، حيث ازدادت نسب الموت بزيادة التركيز المستخدم وعدد الأيام.
3. أعطت مؤشرات الإنتاجية لمحصول الخيار ارتباطاً واضحاً، وازديادها بزيادة نسبة القتل للذبابة حقلياً.

- **سادساً: التوصيات والمقترحات**

1. تطبيق العزلات الفطرية على أنواع حشرية أخرى ومقارنة النتائج، واستخدام محاصيل ذات أهمية اقتصادية أعلى (القطن).
2. نوصي باستخدام فطر *B. bassiana* لمكافحة ذبابة ذبابة القطن البيضاء *B. tabaci* على محصول الخيار بتركيز 1×10^7 بوغة/مل لما كان لها من نتائج عالية دون أضرار على البيئة والانسان

المراجع

- **المراجع العربية**

1. **العزاوي، عبد الله فليح، إبراهيم قدوري وحيدر صالح الحيدري (1990).** الحشرات الاقتصادية. دار الحكمة للطباعة والنشر، الموصل. جمهورية العراق، 652 صفحة.
2. **العيسى، زياد، عبدالناصر تريسي وفاتح الخطيب (2017).** التنوع الوراثي لحافرة أوراق البندورة وإمكانية مكافحتها بالفطور الممرضة للحشرات، رسالة ماجستير، جامعة حلب، 88 صفحة.
3. **المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية (2020).** وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مديرية الإحصاء الزراعي، الجمهورية العربية السورية.
4. **المسعودي، علي ضرب (2009).** تأثير الأصناف النباتية والمبيدات الكيميائية والكثافة السكانية للذبابة البيضاء *Bemasia tabaci* (GENN) على نبات الخيار. مجلة البصرة للعلوم الزراعية. 22(2):124-145.
5. **تريسي، عبدالناصر (2010).** تأثير الجرعات تحت القاتلة من بعض عزلات الفطر *Beauvaria bassiana* في نمو وتطور مجتمع آفة السونة وتحديد الصفات الجزيئية لعزلات الممرض، رسالة دكتوراه، جامعة حلب، 168 صفحة.

6. **رجب، لبنى حسن، محمد أحمد وابتسام غزال (2017).** تأثير عزلات محلية من الفطر *Beauveria bassiana* على الأطوار المختلفة لدودة ورق القطن *Spodoptera littoralis*، رسالة ماجستير، جامعة تشرين، 91 صفحة.

- **المراجع الأجنبية**

1. **Ali, Y.A. (2010).** Untersuchungen zur Effektivität entomopathogener Pilze im integrierten Pflanzenschutz am Beispiel der Fruchtfliegen *Ceratitis capitata* und Rhagoletis cerasi (Diptera, Tephriridae), Ph.D: Division Phytomedicine. Humboldt-Universität zu Berlin.
2. **Baroudy, F., Gerges, E., Hanna, L., Sobh, H., Nemer, N., & Abou-Jawdah, Y. (2018)**. Efficacy of A Lebanese Isolate of *Beauveria sp*. For The Biocontrol of *Bemisia tabaci*. *Lebanese Science Journal*, 19(1), 74.
3. **Card, S; Johnson, L; Teasdale, S; Caradus, J. Deciphering (2016)**. endophyte behaviour: the link between endophyte biology and efficacious biological control agents. FEMS microbiology ecology. 92 (8), , 1-19.
4. **Calzadilla, A., Rehdanz, K., & Tol, R. S. (2010)**. The economic impact of more sustainable water use in agriculture: A computable general equilibrium analysis. *Journal of Hydrology*, 384(3-4), 292-305.
5. **Dong, C. J., Li, L., Shang, Q. M., Liu, X. Y., & Zhang, Z. G. (2014)**. Endogenous salicylic acid accumulation is required for chilling tolerance in cucumber (*Cucumis sativus* L.) seedlings. *Planta*, *240*(4), 687-700.
6. **Gilbertson, R. L., Batuman, O., Webster, C. G., & Adkins, S. (2015)**. Role of the insect supervectors *Bemisia tabaci* and Frankliniella occidentalis in the emergence and global spread of plant viruses. *Annual review of virology*, 2, 67-93.
7. **Hasanuzzaman, A. T. M., Islam, M. N., Zhang, Y., Zhang, C. Y., & Liu, T. X. (2016)**. Leaf morphological characters can be a factor for intra-varietal preference of whitefly *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) among eggplant varieties. *PLoS One*, 11(4).
8. **Hodges, G. S., & Evans, G. A. (2005)**. An identification guide to the whiteflies (Hemiptera: Aleyrodidae) of the Southeastern United States. *Florida Entomologist*, 518-534.

9. **Inglis, G. D., Goettel, M. S., Butt, T. M., & Strasser, H. E. R. M. A. N. N. (2001)**. Use of hyphomycetous fungi for managing insect pests. *Fungi as biocontrol agents*, 23-69.

10. **Imam, I. I. (2017).** Role of certain Beauveria bassiana isolate as biological control agent against whitefly, Bemisia tabaci (Genn.) and its effect on the predator Chrysopela carnea (stephens). *Egyptian Journal of Desert Research*, *67*(2), 351-359.

11. **Ito, E.T. ; Geni varea , P ; Dalva**, **T. M.; Maria, H. P. P. and Pedro, M.O.J.(2007).** Production of extracellular protease by Brazilian strain of *Beauveria bassiana* reactivated on coffee berry borer , *Hypothenemus hampei* . Brazilian Arch. of Biolo. Tech . 21: pp.217 – 233 .

12. **Jones, D. R. (2003)**. Plant viruses transmitted by whiteflies. *European journal of plant pathology*, 109(3), 195-219.

13. **Lacey, L.A. (2012).** *Manual of Techniques in invertebrate pathology*. Second edition, Academic Press.USA, Pp 484.

14. **Legg, J. P., Jeremiah, S. C., Obiero, H. M., Maruthi, M. N., Ndyetabula, I., Okao-Okuja, G., ... & Mkamilo, G. (2011)**. Comparing the regional epidemiology of the cassava mosaic and cassava brown streak virus pandemics in Africa. *Virus research*, 159(2), 161-170.

15. **Mascarin, G. M. (2015)**. Production by solid-state and liquid fermentation and formulation of virulent strains of the fungal entomopathogens Beauveria bassiana and Isaria fumosorosea against whiteflies (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).

16. **Mukherjee, P. K., Nema, N. K., Maity, N., & Sarkar, B. K. (2013)**. Phytochemical and therapeutic potential of cucumber. *Fitoterapia*, 84, 227-236.

17. **Meyling, N. V., & Eilenberg, J. (2007)**. Ecology of the entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* and Metarhizium anisopliae in temperate agroecosystems: potential for conservation biological control. *Biological control*, 43(2), 145-155.

18. **Oliveira, M. R. V., Henneberry, T. E., & Anderson, P. (2001)**. History, current status, and collaborative research projects for *Bemisia tabaci*. *Crop protection*, 20(9), 709-723.

19. **Oliveira, I., Pereira, J.A., Bento, A., Baptista, P. (2011**). Viability of *Beauveria bassiana* isolates after storage under several preservation methods. Ann. Microbiol. 61, 339–344.

20. **Perring,T.M.(2005)**. *Bemisia tabaci* (insect).From http://WWW.issg.org.
21. **Pusag, J. C. A., Jahan, S. H., Lee, K. S., Lee, S., & Lee, K. Y. (2012)**. Upregulation of temperature susceptibility in *Bemisia tabaci* upon acquisition of Tomato [illegible]w leaf curl virus (TYLCV). *Journal of insect physiology*, 58(10), [illegible]-1348.
22. **Roy, H. E., Steinkraus, D. C., Eilenberg, J., Hajek, A. E., & Pell, J. K. (2006)**. Bizarre interactions and endgames: entomopathogenic fungi and their arthropod hosts. *Annu. Rev. Entomol*., 51, 331-357.
23. **Wakefield ME, Cox PD, Moore D, Aquino DE Muro M, Bell BA (2005).** Mycopest: Results and perspectives. Proceedings of the 6th Meeting of COST Action 842 Working Group IV Biocontrol of Arthropod Pests in Stored Products, *Jun. 10-11, Locorotondo, Italy*, pp. 17-26.
24. **Vega F.E., Meyling N.V., Lungsa-Ard J.J., Blackwell M., (2012)**.Fungal entomopathogens. In: Vega, F.E., Kaya, H.K. (Eds.), Insect Pathology, seconded. Academic Press, San Diego, pp. 171–220.

The influence of local insulation is different of *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill fungus in controlling the white cotton fly *Bemisia tabaci* (Genn) and the productivity of cucumber: *Cucumis sativus* L. under the conditions of Deir-Ezzor governorate

Abstract

Five local isolates of the fungus *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill were studied from different regions of Syria it included five different geographic locations: Damascus, Aleppo, Lattakia, Homs, and Al-Hasakah/Qamishli and It has been isolated from *Carabidae* and from the insect *Zeuzera pyrina*, as well as from *Eurygaster integriceps*, where the effect of the five isolates on third-stage nymphs of the cotton whitefly *Bemisia tabaci* (Genn) was studied in the laboratory and field using a spore suspension with two concentrations of 1×10^6 and 1×10^7 spores / ml of each isolate separately. The results showed that all the studied isolates had a pathogenic effect on the nymphs of the cotton white fly but to varying degrees, the three isolates *Bb* isolated from Aleppo, *Bb* isolated from Homs and *Bb* isolated from Latakia induced high mortality rates of 100, 100 and 96%, respectively, on the seventh day of inoculation at a concentration of 1×10^7 spores/ml without significant differences among the three isolates under controlled laboratory conditions, while the isolate taken from Aleppo showed very high ferocity and high pathogenicity compared to the rest of the studied isolates, where the mortality rate was 92% for the insect on the seventh day of field infection at a concentration of 1×10^7 spores / ml, with a high significant difference compared to the rest of the isolates, including the infected control. Cucumber yield increased in proportion to the rate of mortility the white fly *B. tabaci* for each of the tested isolates, the greatest increase in yield was when using the isolate taken from Aleppo governorate which, as mentioned earlier, was the most virulent of the fly. Therefore, the productivity, especially when using the highest 1×10^7 spores/ml was more than twice that of the infected control.

Keywords: Isolates, Syria, *Beauveria bassiana*, *Bemisia tabaci* (Genn), *Cucumis sativus* L., cucumber