دراسة أولية عن العلاقة بين الفطر *Dilophospora alopecuri* ونيماتودا ثآليل القمح *(Anguina tritici)* في ظاهرة التواء أوراق وسنابل القمح في العراق

عبد الستار البلداوي[1]، عفاف جواد[1]، روناك الشالي[2]،
عبد القادر درويش[2]، نبيل الطالب[3]، صالح معيوف[3]
وعادل حيدر الصافي[4]

(1) مركز بحوث الوقاية، أبو غريب (2) محطة بحوث الوقاية، بكره جو
(3) محطة بحوث الوقاية، نينوى (4) كلية الزراعة، جامعة بغداد
العراق

الملخص

البلداوي، عبد الستار، عفاف جواد، روناك الشالي، عبد القادر درويش، نبيل الطالب، صالح معيوف وعادل حيدر الصافي. 1988. دراسة أولية عن العلاقة بين الفطر *Dilophospora alopecuri* ونيماتودا ثآليل القمح *(Anguina tritici)* في ظاهرة التواء أوراق وسنابل القمح في العراق. مجلة وقاية النبات العربية 6: 7 - 12.

يعتبر مرض التواء السنابل من الأمراض التي انتشرت حديثاً في العراق، فقد شوهد لأول مرة وبشكل وبائي على صنف القمح الطري مكسيباك (Mexipack) في منطقة سهل شهرزور في محافظة السليمانية وتلت مشاهدته بعد ذلك وبفترات متفرقة في مناطق مختلفة من محافظات السليمانية والتأميم واربيل ونينوى والموصل. وقد أظهر العزل المخبري على أوساط مغذية ومن عينات مصابة وجود الفطر *Dilophospora alopecuri* (Fr.) Fr. إضافة إلى القمح الطري فقد شوهد هذا المرض على الشعير البري *Hordeum* sp. والحنيطة *Lolium rigidum* L. وأمكن عزل الفطر نفسه من هذين العائلين.

أجريت في مركز بحوث الوقاية في أبو غريب وعلى مدى سنتين دراسة لمعرفة مدى حساسية أصناف مختلفة من الحنطة للإصابة بهذا المرض. فأظهرت تلك الدراسة أن الصنف مكسيباك هو أكثر الأصناف حساسية؛ في حين أظهرت أصناف أخرى درجات مختلفة من الحساسية. أما الأصناف أبو غريب - 1، جيراردو، صابر بيك، اراس، مكسيكالي، ستورك، اس. اي - 42 فكانت مقاومة، حيث لم تظهر عليها أية إصابة خلال عامي التجربة. وفي دراسة أخرى لم يظهر الشعير أية إصابة بهذا المرض. كما أظهرت الدراسات وجود علاقة وثيقة بين الفطر ويرقات ديدان ثآليل القمح، حيث تحمل الأخيرة أبواغ الفطر على سطحها وتنقلها إلى أجزاء النباتات المختلفة خصوصاً إلى السنابل التي تظهر وكأنها ملفوحة أو متفحمة. يظهر المرض على الأوراق والسيقان بشكل بترات صفراء في البداية يتحول لونها إلى الأسود بمرور الزمن. كما يمكن أن يحدث ذلك بوجود الفطر لوحده بعيداً عن تأثير النيماتودا، ولو أن شدة الإصابة في هذه الحالة تكون قليلة.

كلمات مفتاحية: ديلوفوسبورا ألوبكيوري، نيماتودا، ثآليل القمح، العراق.

المقدمة

يتعرض محصول القمح الطري (الحنطة) *Triticum aestivum* L. في العراق لأمراض عديدة؛ كأمراض الصدأ بأنواعها الثلاث، وأمراض التفحمات بأنواعها، ومرض التبقع السبتوري، والبياض الدقيقي وثآليل الحنطة (2).

وقد تم في عام 1977 تسجيل الفطر *Dilophospora alopecuri* (Fr.) Fr. لأول مرة في العراق على عينات تحمل أعراض مرض التواء السنابل في إحدى حقول الزراعة الرائدة في قرية سراو في سهل شهرزور بمحافظة السليمانية، وقد قدرت نسبة الإصابة به آنذاك بحوالي 12% (3) وكان الحقل مصاباً إضافة إلى ذلك بمرض ثآليل الحنطة الذي تسببه الدودة الثعبانية *Anguina tritici* (Steinbuch) Chitwood. هذا وشوهد المرض بعد ذلك في منطقة دربندخان بنفس المحافظة، كما شوهد في مناطق الحويجة والتون كبرى بمحافظة التأميم، وفي بعض المناطق من محافظتي اربيل ونينوى. كما وشوهد إضافة إلى الحنطة على الشعير البري *Hordeum* sp. وعلى الحنيطة *Lolium rigidum* L. خاصة بمحافظة نينوى.

يذكر Atanasoff (5) أن فرايز *(Fries)* كان أول من سجل هذا

المرض عالمياً في سنة 1828، وقد شوهد بعدها في مناطق أخرى من العالم كفرنسا والمانيا وانكلترا والنرويج والدانمارك وسويسرا وايطاليا والولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد السوفياتي ويوغسلافيا واستراليا والهند وإيران وربما في دول أخرى (13, 12, 10, 9, 6, 5). كان هذا المرض في بداية انتشاره في العالم من الأمراض المهمة وكان ظهوره في الحقل يرافق دائماً الإصابة بمرض ثآليل الحنطة وقد بلغت الإصابة به ما بين 5 - 30% في الدول التي انتشر فيها على أن انتشاره قلّ لدرجة كبيرة بعد السيطرة على مرض ثآليل الحنطة بحيث يعتبر حالياً من الأمراض الثانوية في مثل هذه الدول . وقد سجل على كل من القمح ونباتات الشيلم (rye) والجوادر (spelt) إلا أنه لم يسجل على الشوفان (oat) أو الشعير (5).

أما في العراق فقد ورد ذكر هذا المرض في قائمة لأمراض النبات أعدها مصطفى (2) عام 1974 ، ولم نجد في المصادر ما يشير إلى وجود أية دراسة عن هذا المرض.

تبدأ أعراض المرض بالظهور عندما يبلغ ارتفاع بادرات القمح من 10 - 15 سم (الطور الورقي الثالث (و) أو الرابع) ولا يشاهد على الورقتين الأولى والثانية . يظهر المرض في البداية على هيئة بقع ذات لون أصفر فاتح ، مستديرة أو متطاولة ، ومختلفة الأبعاد. يظهر في وسطها بعد ذلك نقاط سود تتسع تدريجياً حتى تعم سطح معظم البقع الصفر ، وقد تتحد هذه البقع مع بعضها مشكلة خطوطاً قصيرة ؛ مستقيمة أو متقطعة على سطحي الورقة ، تكون أحياناً أكثر وضوحاً على السطح السفلي . تعزى النقط السوداء التي تظهر في البقع إلى تكون إثمارات الفطر والمعروفة باسم بكنيديا (Pycnidia) وقد تؤدي الإصابة إلى تشوه الأوراق وجفافها أو قد تبقى خضراء شاحبة اللون بالرغم من وجود البقع عليها.

تظهر الأمراض على السنابل قبل انبثاقها بصورة كاملة . فقد تؤدي الإصابة إلى ظهور جزء من السنبلة بينما يبقى الجزء الآخر متصلاً بغمد الورقة العلمية ، وتتشوه السنابل المصابة وتنحرف عن شكلها الطبيعي . لعل أهم ما يميز السنبلة المصابة في البداية هو تلون الجزء الذي تظهر عليه الإصابة بلون أبيض ناتج عن نموات الفطر المسبب للمرض ذات القوام الجيلاتيني ، ثم يتحول لونها بعد مدة إلى لون أسود شبيه بلون القير (الزفت) المتصلب ويؤدي نمو الفطر بهذا الشكل إلى التصاق ودمج الأجزاء الزهرية التي تظهر عليها الأعراض ، مما يؤدي إلى تشوه السنبلة وعدم ظهور تفاصيلها، وقد يشمل هذا التشوه جزءاً صغيراً من السنبلة يكون أما في نهايتها أو في وسطها أو قد يشمل كامل السنبلة (شكل 1). قد ينمو جزء السنبلة الذي لا يغطيه النمو الفطري بصورة طبيعية أو قد يكون محتوياً على نيماتودا ثآليل الحنطة.

شكل 1 . عوارض مرض التواء سنابل القمح .
Figure 1. Symptoms caused by the twist of cereals disease.

هدفت هذه الدراسة إلى تشخيص مسبب المرض ومعرفة علاقة ديدان ثآليل الحنطة به ومعرفة مدى حساسية أصناف القمح المختلفة ، سواء المعتمدة منها للزراعة أو التي في طريقها للاعتماد لهذا المرض.

مواد وطرق البحث

جمعت سنابل القمح للصنف مكسيباك من مناطق الاصابة في محافظة السليمانية وقطعت إلى أجزاء صغيرة وغسلت جيداً بالماء المقطر لازالة الشوائب والأتربة وعقمت بعد ذلك بالفاست (هايبو كلوريد الصوديوم) بتركيز 5% ولمدة دقيقتين لغرض تعقيمها سطحياً، ثم غسلت بعدها بالماء المقطر المعقم، وزرعت في أطباق بترى تحوي الوسط الغذائي بطاطا ـ دكستروز ـ آغار (PDA) وحضنت الأطباق على درجة حرارة 25 م°. فحصت النموات الفطرية المتشكلة على سطح الوسط الغذائي بوساطة المجهر وعرفت مبدئياً وأرسلت عينة منها إلى معهد الكومنولث للفطريات (CMI) لغرض تأييد التشخيص .

ولدراسة القدرة الأمراضية للفطر المعزول تم استزراعه

بشكل نقي في أطباق بتري تحوي الوسط الغذائي (PDA). وجرى تلقيح تربة معقمة لثلاث أصص بمقدار نصف طبق من الفطر النامي لكل أصيص ، زرعت الأصص بعدها مباشرة بعشرة بذور قمح ـ صنف مكسيباك كما لقحت تربة ثلاثة أصص أخرى بمسحوق من السنابل والأوراق المصابة بالمرض بحالة طبيعية بمقدار 0.15 غ مسحوق لكل أصيص وزرعت ببذور الصنف نفسه . كماوزرعت ثلاثة أصص أخرى بالطريقة نفسها ولكن بدون تلقيح للتربة المستعملة واستخدمت لغرض المقارنة (شاهد) . تركت الأصص تحت ظروف الظلة الخشبية وحسبت النسبة المئوية للنباتات بعد ظهور أعراض المرض.

ولدراسة علاقة ديدان ثآليل الحنطة التي كانت تلازم نموات الفطر في السنابل المصابة بعد سحقها ، لقحت تربة ثلاث أصص بعد تعقيمها بنموات الفطر النامي في أطباق بتري وبمقدار نصف طبق لكل منها ، كما لقحت تربة ثلاث أصص أخرى بالفطر بالطريقة نفسها وأضيف إليها عشر بذور قمح مصابة بمرض الثآليل لكل منها ، وبحيث تضحي الأصص ملقحة بالفطر ويرقات الثعباني معاً . كما لقحت ترب ثلاث أصص بعشرة ثآليل/ أصيص فقط وبدون الفطر ، وتركت ثلاث أصص أخرى بدون تلقيح كشاهد . زرعت الأصص في المعاملات السابقة بعد التلقيح مباشرة ببذور الصنف مكسيباك وبمقدار 15 بذرة لكل مكرر . وتركت تحت ظروف الظلة الخشبية لحين ظهور أعراض المرض على السنابل ، حيث حسبت النسبة المئوية للإصابة لكل المعاملات وأعيدت التجربة بالطريقة نفسها في العام التالي.

أقيمت تجربتان لدراسة حساسية أصناف الحنطة المختلفة لهذا المرض نفذت إحداهما في سنة 1979 ونفذت الثانية في سنة 1981 واستعمل لهذا الغرض 15 صنفاً من أصناف القمح المعتمدة للزراعة أو تلك التي تجري دراستها لغرض اعتمادها . زرعت كل تجربة في أصص يحوي كل منها حوالي 10 كغ خلطة ترابية معقمة ببروميد الميثيل وبواقع 15 بذرة/أصيص . أما تلقيح التربة فقد تم في تجربة سنة 1979 بإضافة مسحوق من الفطر تم الحصول عليه من الأوراق والسنابل المصابة وبمعدل 0.15 غ مسحوق/أصيص مع إضافة عشرة بذور قمح مصابة بمرض الثآليل.

أما في تجربة سنة 1981 فقد تم تلقيح تربة الأصص بالفطر المزروع بصورة نقية وبمعدل نصف طبق/أصيص وقد أضيف لكل منها عشرة بذور مصابة بالثآليل كما في التجربة السابقة . كررت كل معاملة في كلتا التجربتين ثلاث مرات كما كان هناك ثلاثة مكررات من كل صنف تركت بدون تلقيح للمقارنة. وضعت الأصص ، بعد زراعتها بالبذور تحت ظروف الظلة الخشبية وسقيت حسب الحاجة لحين تكوين السنابل وظهور أعراض المرض عليها ، وتم حساب النسبة المئوية للإصابة في كل المعاملات .

وفي دراسة أخرى تمت زراعة صنفين من الشعير هما أريفات ونومار باتباع أسلوب العدوى والزراعة نفسه كما في التجربة التي نفذت في سنة 1981 وذلك لمعرفة مدى حساسية الشعير للإصابة وأخذت النتائج بعد تكون السنابل.

النتائج والمناقشة

أظهر العزل المختبري لأجزاء السنابل والأوراق المصابة وجود الفطر *D. alopecuri* (Fr.) Fr. واستند في هذا التشخيص المبدئي إلى الصفات المورفولوجية للفطر وإلى الأبواغ التي يكونها داخل البكنيديا، إذ تتسم هذه الأبواغ بصفات مميزة كاحتوائها على زوائد خاصة في قطبي البوغ ؛ وكونها ذات شكل طولي ومقسمة إلى عدد من الخلايا تتراوح بين 1 - 4 خلايا وهي صفات يتفرد بها هذا الفطر (7).

وقد أكد هذا التشخيص من قبل معهد الكومنولث للفطور (CMI) وأودعت عزلة من الفطر في المعهد المذكور تحت رقم IM1281128 . تتميز مستعمرات الفطر على الوسط المغذي بلون أبيض في البداية ، يتحول تدريجياً إلى لون داكن بعد تكوين إثمارات الفطر . وبازدياد عدد هذه الأخيرة ، يتحول اللون إلى الأسود أو الزيتوني . والنمو الفطري بطيء ، إذ يحتاج الفطر فترة 25 يوماً لتفترش نمواته كامل سطح الوسط المغذي . وتجدر الإشارة هنا إلى أن النمو كان مثالياً على الوسط الغذائي PDA بالمقارنة مع نموه على الأوساط الأخرى ، كوسط أغار دقيق الشوفان -OMA- ووسط أغار دقيق الذرة ـ CMA ـ .

عند دراسة القدرة الأمراضية للفطر ظهرت أعراض المرض على النباتات المزروعة في الأصص التي جرى تلقيحها بالفطر المزروع على PDA وتلك المزروعة في الأصص التي تم تلقيحها بمسحوق السنابل والأوراق المصابة (جدول 1) ولم تظهر في معاملة المقارنة.

جدول 1 . دراسة القدرة الأمراضية للفطر *D. alopecuri* باستعمال طريقتين في التلقيح .

Table 1. Pathogenity study for the fungus *D. alopecuri* by two methods of inoculation.

المعاملات Treatments	معدل النسبة المئوية للإصابة * Average disease incidence (%)
التلقيح بمسحوق السنابل والأوراق المصابة بالفطر Inoculation with powdered leaves and heads infected with the fungus	20
التلقيح بالفطر المزروع بشكل نقي Inoculation with pure culture of the fungus	2.03
المقارنة Control	0

* كل قراءة تمثل متوسط ثلاثة مكررات

* Each reading represents the average of 3 replicates

يلاحظ من الجدول السابق أن معدل النسبة المئوية للإصابة كان في حالة التلقيح بمسحوق السنابل والأوراق المصابة أعلى منه في حالة التلقيح بالفطر النقي المزروع في أطباق بتري ، كما لوحظ أن الإصابة في الحالة الأولى تظهر على الأوراق والسنابل ، أما في الحالة الثانية فقد اقتصرت الإصابة على الأوراق فقط وكانت نسبتها منخفضة . وقد تم الحصول على نفس الفطر من إعادة إجراء العزل المختبري له من الأوراق والسنابل المصابة . تتفق هذه النتائج مع ما حصل عليه كل من Bamdadian (6) ، Munjal (12) وآخرون (5 و 10) .

هذا وقد ظهرت الإصابة على الأوراق بشكل بقع مستديرة إلى متطاولة كان لونها في البداية أصفراً ثم أخذت بالاسوداد تدريجياً وقد اتصل قسم منها ببعضه ليكون خطوطاً قصيرة ومتقطعة وبقي القسم الآخر بشكل لطخ أو بثرات شبيهة بتلك التي تشكلها الأبواغ التيليتية للفطر المسبب لمرض صدأ الساق الأسود على القمح . أما على السنابل فقد ظهر اللون الأبيض على أجزاء من السنابل المصابة وتحول لونها إلى الأسود المسمر تدريجياً واتخذت الأجزاء المصابة مظهراً متفحماً أو قيرياً .

أظهرت دراسة العلاقة بين الفطر المسبب وديدان (نيماتودا) ثآليل القمح التي كانت ترافق باستمرار للنموات الفطرية على السنابل المصابة أن لهذه الديدان دوراً مهماً في إحداث الإصابة وزيادة شدتها (جدول 2) .

جدول 2. علاقة ديدان نيماتودا ثآليل الحنطة بإحداث الإصابة بمرض التواء السنابل .

Table 2. The role of the nematode *Anguina tritici* in the development of the twist of cereals disease.

المعاملة Treatment	معدل النسبة المئوية للإصابة بالمرض Average disease incidence (%)	
	1979	1980
التلقيح بالفطر لوحده Inoculation with the fungus	1.05	1.11
التلقيح بالفطر + ديدان ثآليل الحنطة Inoculation with the fungus + *Anguina tritici*	36.66	35.55
التلقيح بديدان ثآليل الحنطة لوحدها Inoculation with *Anguina tritici*	20.00	22.35
المقارنة Control	0	0

يمثل كل رقم متوسط ثلاثة مكررات
Each number represents the average of 3 replicates

يلاحظ من الجدول السابق أن معدل النسبة المئوية للإصابة كانت متقاربة في سنتي 1979 و 1980، إلا أنها كانت أعلى في حالة التلقيح بالفطر وديدان ثآليل القمح منه في حالة التلقيح بالفطر لوحده . كما لوحظ أن الإصابة في الحالة الأولى شملت الأوراق والسنابل ، وظهرت في الحالة الثانية على الأوراق فقط أي أنها لم تشاهد على السنابل . لقد اختلف الباحثون في شرح دور ديدان ثآليل القمح في إحداث هذا المرض فمنهم من قال أن تواجد هذه الديدان مع الفطر في السنابل المصابة قد يكون بمحض الصدفة (8) وليس من الضروري أن يكونا سوية في كل الحالات ، بينما ذهب البعض الآخر إلى القول أن هذه الديدان تلعب دوراً مهماً في إحداث الإصابة حيث تحمل يرقاتها أبواغ الفطر على سطحها عندما تتسلق النباتات المصابة وتوصلها إلى السنابل (5، 10، 11، 13، 14) وهذا ما شاهدناه فعلاً أثناء فحصنا ليرقات الديدان الثعبانية تحت المجهر ، الأمر الذي يفسر النسبة المئوية العالية من الإصابة في حالة التلقيح بخليط الفطر وديدان ثآليل القمح (جدول 2) .

وقد كانت نتائج الحصول على إصابة بوجود الفطر لوحده مطابقة لما حصل عليه كل من Bamdadian (6) و Wiess (11) . أما التلقيح بديدان ثآليل القمح لوحدها فقد أعطت أعراض مرض ثآليل الحنطة كما يظهر لوحده في حالات الإصابة الاعتيادية للسنابل (14) أي دون ظهور أي أعراض لمرض التواء السنابل أو أي دليل لوجود الفطر المسبب له في البذور أو السنابل المصابة .

أظهرت نتائج دراسة حساسية أصناف الحنطة للمرض وباستعمال مسحوق السنابل المصابة كما هو واضح من جدول 3، أن أكثر الأصناف حساسية هو الصنف مكسيباك يليه أبو غريب 3، أبو غريب 4، أبو غريب 2، وعجيبة . وأظهرت الأصناف نوري 70، سنتوركابلي وكوكرت نسبة أقل من الإصابة . أما الأصناف أبو غريب 1 ، جيراردو ، صابربيك ، اراس ، مكسيكالي ، اس. اي 42 وستورك فلم تظهر عليها أعراض الإصابة تحت ظروف هذه الدراسة . هذا وقد اتفقت نتائج سنة 1981 مع نتائج سنة 1979 من حيث ظهور الإصابة على نفس الأصناف وعدم ظهورها على الأصناف الأخرى كما هو واضح في جدول رقم 3. وباستثناء الصنف مكسيباك الذي أعطى في سنة 1981 نسبة إصابة أعلى من سنة 1979 فإن نسبة الإصابة لبقية الأصناف في تجربة 1981 كانت أدنى نسبياً من مثيلاتها في تجربة سنة 1979 وقد يرجع ذلك إلى الاختلاف في كمية اللقاح الفطري وعدد يرقات ديدان ثآليل الحنطة المستعملة وإلى طريقة إضافتها في كلتا التجربتين .

جدول 3. حساسية أصناف من الحنطة لمرض التواء السنابل المسبب عن الفطر *D. alopecuri* .

Table 3. Susceptibility of some wheat cultivars to the twist of cereals disease caused by the fungus *D. alopecuri* .

الصنف Cultivar		معدل النسبة المئوية للإصابة* Average disease incidence (%)*	
		1979	1981
مكسيباك	Mexipak	13.33	20.68
أبو غريب - 3	Abu-Gharib 3	6.81	5.00
أبو غريب - 4	Abu-Gharib 4	6.81	1.48
أبو غريب - 2	Abu-Gharib 2	5.88	—
عجيبة	Agiba	4.44	2.06
نورى - 70	Nora-70	2.63	0.71
سنتور كابلي	Senator Cably	2.43	1.42
كوكرت	Cockert	2.25	2.23
أبو غريب - 1	Abu-Gharib 1	0	—
جيراردو	Jerardo	0	0
صابربيك	Saber Beq	0	0
آراس	Aras	0	0
مكسيكالي	Mexicali	0	—
اس. اي - 42	S.A. - 42	0	0
ستورك	Stork	0	0

* كل رقم يمثل معدلاً لثلاثة مكررات

* Every number represents the average of 3 replicates.

أما الاختلاف في مدى حساسية الأصناف المستعملة في التجربتين للمرض فقد يرجع إلى الاختلافات الوراثية فيما بينها (4) أو ربما إلى اختلاف قابلياتها للإصابة بمرض ثآليل الحنطة التي تحمل أبواغ الفطر على سطحها.

أما بالنسبة لصنفي الشعير نومار واريفات اللذين زرعا لمعرفة مدى حساسيتها للإصابة بالمرض فلم يظهرا أي أعراض للإصابة . وتتفق هذه النتائج مع ما ذكره Atanasoff (5) وقد يعود ذلك إلى عدم إصابة أصناف الشعير بنوع الديدان الثعبانية التي تسبب مرض ثآليل القمح ، الأمر الذي أكد عليه عدد من الباحثين (1، 5، 14).

Abstract

Al-Beldawi, A.S., A. Jawad, R. Shally, A.K. Darweash, N.Y. Al-Talib, S.M. Nimir and A.H. Al-Saffy. 1988. A preliminary study on the role of the fungus *Dilophospora alopecuri* and the nematode *Anguina tritici* in the development of the twist of cereals disease in Iraq. Arab J.Pl. Prot. 6: 7 - 12.

The twist of cereals disease was recorded for the first time in Iraq on the bread wheat cultivar Mexipak in 1977 in the Shehrazour Valley, Sulaimaniyah. Later it was found in different localities in Sulaimaniyah. Ta'meem, Erbil and Nineva. The incitant of the disease was identified as *Dilophospora alopecuri* (Fr.) Fr. In addition to wheat, the disease was also found on wild barley, *Hordeum* sp. and *Lolium rigidum* Gaud., from which the same fungus was isolated.

The reaction of 15 wheat cultivars to the disease revealed that Mexipak was the most susceptible, while some other cultivars showed different degrees of susceptibility. The cultivars Abu-Gharib 1, Jerardo-574, Saber Beg, Aras, Mexicali, Storck. and S.A. 42 were highly resistant. Barley was found to be highly resistant to this disease. This study also revealed that juveniles of the wheat gall nematode, *Anguina tritici* played a role in inducing infection, apparently, they carry the fungus spores through the plant tissues and up to the spikes. However, the disease occurs in some instance in the absence of the wheat nematode.

Key words: *Dilophospora alopecuri, Anguina tritici,* wheat, Iraq.

المراجع

1. البلداوي ، عبد الستار ، زهير عزيز ، علي علوان ، باسمة انطوان وعالية قحطان . 1985. حساسية أصناف من الحنطة لديدان الثآليل وتأثير مستويات اللقاح المضافة بأوقات وطرق مختلفة على إحداث الإصابة . مجلة البحوث الزراعية والموارد المائية 4:201 - 210.

2. مصطفى ، فاضل حسين . 1974 . **قائمة بالأمراض النباتية الشائعة في العراق.** وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي . مديرية وقاية المزروعات العامة ، نشرة فنية رقم 74.

3. محطة بحوث وقاية المزروعات في بكره جو، السليمانية 1977. تقرير فني مرسل إلى قسم بحوث الوقاية في مديرية وقاية المزروعات العامة . وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. العراق.

References

4. Allard, R.W.. 1960. **Principle of plant breeding.** John Wiley and Sons. NewYork.

5. Atanasoff, D..1925, The *Dilophospora* disease of cereals. Phytopathology 15: 11 - 40.

6. Bamdadian, A.. 1973. Twist disease in Iran caused by *Dilophospora alopecuri.* Iranian Journal of Plant

Anguina and fungi of the genus *Dilophospora*. Exmaternauch konferuses obshch Helmintology Part. 1: 135 – 137.

11. Leuckle, R.W.. 1948. *Dilophospora* and nematode on wheat in South Carolina. Plant Dis. Rep. 32: 291 – 292.
12. Munjal, R.L. and T.N. Kaul. 1961. *Dilophospora* leaf spot of wheat in India. Indian Phytopathology 14: 13 – 15.
13. Protsenko,E.P. Hopin. 1957. New case of joint infection of grasses by fungi and nematodes. Bull. Botgdn. 29: 91 – 93.
14. Wiess, M.V.. 1977. **Compenedium of wheat diseases.** Michigan State Univ., E. Lansing, MI.

Pathology 9: 28 – 35.

7. Barnett, H.L. 1960. **Illustrated genera of imperfect fungi.** Second edition. Burgess Publishing Company.
8. Fron, G.. 1912. La maladie des épis de blé. Jour. Agric. Prat. N.S. 23: 340 – 342, in Atanasoff, D. 1925. *Dilophosphora* disease of cereals. Phytopathology 15: 11 – 40.
9. Johnson, A.G. and R.W. Leukel. 1946. *Dilophospora alopecuri* on wheat in South Carolina. Pl. Dis. Rept. 30: 327.
10. Kiryaniva, E.S. and E.L. Krall. 1963. On a complex disease on grasses caused by the nematodes of the genus