

التحري عن واقع وانتشار أمراض تفحم القمح في العراق

عماد محمود المعروف¹، أزهار خالد حسين¹ وذياب أحمد مشعل²

(1) دائرة البحوث الزراعية وتكنولوجيا الغذاء، ص. ب 765، بغداد، العراق؛ (2) الهيئة العامة للبحوث الزراعية، قسم بحوث نينوى، العراق

الملخص

المعروف، عماد محمود، أزهار خالد حسين وذياب أحمد مشعل. 2005. التحري عن واقع وانتشار أمراض تفحم القمح في العراق. مجلة وقاية النبات العربية، 23: 127-131.

ظهرت حالات وبائية عالية بمرض التفحم الشائع على محصول القمح في العراق خلال الموسم الزراعي 2002/2001 وخاصة في الحقول المنتشرة في المنطقتين الوسطى والجنوبية التي تم تسجيل المرض فيها لأول مرة. لذلك أجري مسح ميداني للتقصي عن حقيقة انتشار المرض وتحديد توزيعه الجغرافي وأهميته الاقتصادية مع تشخيص مسبباته المرضية. أظهرت نتائج المسح الميداني انتشار المرض في معظم حقول القمح في المناطق الشمالية والوسطى من العراق وكانت أعلى نسبة تلوث للحبوب بكرات التفحم في مدينة تكريت بنسبة 3.1% (وزن/وزن) وأقلها في واسط بنسبة 0.6% (وزن/وزن) مسبباً نسبة تلوث سطحي للحبوب السليمة بالأبواغ التيلية للفطر مقداره 100% في جميع العينات. أسفرت نتائج الفحص والتشخيص عن تحديد الفطور التالية: *Tilletia leavis*, *Tilletia tritici* و *Tilletia intermedia* في معظم عينات القمح المصابة بالتفحم الشائع في المنطقة الشمالية وينسب تردد أعلى للفطر الأول مقداره 50%. كما تم تعريف الفطر *Tilletia sp.* لأول مرة في العراق في معظم عينات القمح المصابة المنتشرة في المنطقتين الوسطى والشمالية، إضافة إلى تعريف فطر مشابه للفطر *Tilletia indica* المسبب لمرض التفحم الجزئي ولأول مرة في العراق من بعض عينات القمح المصابة في كل من محافظتي صلاح الدين وبابل.

كلمات مفتاحية: تفحم شائع، قمح، *Triticum aestivum*, *Tilletia foetida*, *Tilletia carries*.

المقدمة

تناولها للحبوب المتفحمة أو الملوثة سطحياً (8، 16). هذا وقد وجد بأن هناك ستة أنواع فطرية عالية التخصص تسبب أنواعاً مختلفة من التفحم على محصول القمح ولا تصيب محصول الشعير (14).

تحدث الإصابة بالمرض خلال المراحل الأولى لنمو البادرة حيث ينمو الغزل الفطري للمسبب المرضي في الأنسجة الوعائية للعائل ويهاجم الأنسجة المرستيمية للقمة النامية. وعند تكون السنابل يهاجم المبايض ويحول جميع محتويات الحبة عدا الغلاف الخارجي المحيط بها إلى كرات تفحمة مميزة للمرض. ومن أعراض المرض المميزة تلون السنابل المصابة باللون الأخضر المزرق واحتفاظها به لمدة أطول من السنابل السليمة وكذلك تباعد القنابع الزهرية للسنابل المصابة عن بعضها مما يسهل عملية تمييزها عن مثيلاتها السليمة في الحقل. تحفز درجات الحرارة المنخفضة (5-15°س) إنبات الأبواغ التيلية وإنتاج الغزل الفطري المعدي (infectious hyphae) الذي يخترق أنسجة البادرة في منطقة الجذير قبل بزوغها ومنه ينتقل إلى القمة النامية، لذا يتم اللجوء في بعض الدول إلى التبريد في الزراعة لاستحداث ظاهرة للهروب من الإصابة عندما تكون درجات الحرارة أعلى من 15°س (15).

خلال الموسم الزراعي 2002/2001 لوحظ انتشار المرض ولأول مرة في المنطقتين الوسطى والجنوبية من القمح حيث تم تسجيل حالات وبائية عالية به في معظم الحقول المنتشرة في هذه المناطق مسبباً خسائر اقتصادية كبيرة. لذلك كان لا بد من التقصي عن حقيقة انتشار المرض في هذه المناطق وتحديد التوزيع الجغرافي والأهمية الاقتصادية لأمراض التفحم. بالإضافة إلى ضرورة استخدام أحدث

يعد مرض التفحم الشائع على محصول القمح الذي يتسبب عن الإصابة بالفطور *Tilletia foetida*, *T. carries* و *T. intermedia* من الأمراض المهمة التي تصيب محصول القمح في منطقة الجزيرة والمناطق الشمالية من العراق مسبباً خسائر اقتصادية كبيرة في إنتاج الحبوب تصل إلى 70% وبخاصة في الحقول التي لا تعامل بذورها بالمبيدات الكيماوية قبل الزراعة (1، 2). لذلك كرس الجهود المحلية لاستحداث المقاومة الوراثية للمرض كونها من أفضل وأضمن الوسائل المستخدمة في برامج مقاومة المرض (3). يسمى المرض أيضاً بمرض التفحم النتن (Stinking smut) وذلك للرائحة الكريهة المنبعثة من الحقول المصابة نتيجة لوجود مادة الـ Trimethyl amine في أبواغ الفطر المسبب للمرض. تؤدي الإصابة بالمرض إلى خفض حاصل الحبوب من الناحية الكمية والنوعية، حيث تتحول الحبوب المصابة إلى كرات سوداء ذات رائحة كريهة نتيجة لامتلانها بالأبواغ التيلية للفطر مما يؤدي إلى تباعد العصافات عن بعضها وافتراش السنابل، وغالباً ما تكون النباتات المصابة متقرمة (10، 11). كما يؤثر المرض في المواصفات النوعية للطحين المنتج بدرجة كبيرة مما يؤدي إلى تغيير لون الطحين وطعمه ويجعله غير مستساغ للإستهلاك البشري بالإضافة إلى تأثير المرض في خفض نسب استخلاص الطحين ومواصفاته الكيماوية من خلال خفض المحتوى الغلوتيني للحبوب وقابليته للخبز. فضلاً عن انخفاض القيمة التسويقية للحبوب (15). بالإضافة إلى التأثير المباشر للمرض في صحة الإنسان والحيوان من خلال مايسببه من حالات الحساسية والربو والأمراض الأخرى كنتيجة مباشرة للتماس مع أبواغ الفطر، ومن ثم سميتها للحيوانات الداجنة أثناء

التقنيات والأساليب الزراعية والوراثية والبحث عن البدائل المحلية لمقاومة المرض ورفع الكفاءة الإنتاجية لمحصول القمح في العراق.

مواد البحث وطرقه

المسح الحقلي

أجري مسح ميداني للتحري عن انتشار مرض التفحم الشائع لمحصول القمح خلال الموسم الزراعي 2002/2001 في كل من محافظة ديالى، نينوى، صلاح الدين، التأميم، بابل وواسط. تم جمع عينات مصابة من القمح بوزن خمسة كيلوغرام وبثلاث مكررات من حقول المزارعين بشكل مباشر ومن مسوقي الحبوب في المحافظات المشمولة بالمشح مع تثبيت النوع النباتي والصنف والمنطقة قدر الإمكان لكل عينة. نقلت العينات إلى المختبر وحددت نسب تلوث الحبوب فيها بالمرض عن طريق حساب عدد ووزن الكرات المتفحمة لكل 250 غ من الحبوب وفق مواصفات المنظمة الدولية للتقييس والسيطرة النوعية ISO (5، 6). كما تم حساب عدد الأبواغ التيلية للفطر الممرض في كل حبة متفحمة باستخدام شريحة العد المجهرية (Heamocytometer).

تشخيص المسببات المرضية

تم تشخيص المسببات المرضية المصاحبة لنماذج القمح المصابة إلى مستوى الجنس والنوع بشكل أولي وذلك بعد التعرف على مظاهر الإصابة في الحبوب المتفحمة وشكل ولون كتل الأبواغ التيلية في الكرات المتفحمة بالعين المجردة، ومن ثم شكل وحجم ولون الأبواغ

التيلية والتراكيب المرافقة لها بواسطة المجهر الضوئي، وذلك اعتماداً على المفاتيح التصنيفية الخاصة بالفطر الممرض (9، 15). كما تم قياس أبعاد الأبواغ التيلية للفطر الممرض باستخدام مايكروميتر العدسة العينية (Micrometer) تحت قوة تكبير (400X).

النتائج والمناقشة

أظهرت نتائج المسح الميداني (جدول 1) إنتشار مرض التفحم الشائع في معظم حقول القمح المنتشرة في المناطق المشمولة بالمشح، حيث تم تسجيل أعلى نسبة تلوث للحبوب السليمة بالكرات المتفحمة في مدينة تكريت ومقدارها 3.1% (كتلة/كتلة) وهذا يعني وجود 31 غ من الكرات المتفحمة لكل كغ حبوب والذي يعادل نسبة مئوية مقدارها 6% على أساس عدد/عدد. في حين تم تسجيل أقل نسبة تلوث بالكرات المتفحمة في نماذج القمح المأخوذة من مدينة واسط وبنسبة تلوث مقدارها 0.6%. لقد أوضحت نتائج الإختبارات بأن جميع نسب تلوث حبوب القمح بكرات التفحم المسجلة في الحقول قيد الدراسة أدت إلى تلوث سطحي للحبوب السليمة بالأبواغ التيلية للفطر الممرض مقدارها 100%، وقد يعود ذلك إلى المحتوى العالي للكرات المتفحمة من الأبواغ التيلية للفطر الممرض والتي تراوحت أعدادها بين 20-80 مليون بوغ تيلي لكل حبة متفحمة وذلك اعتماداً على حجم الحبوب المتفحمة وأبعاد الأبواغ التيلية.

جدول 1. النسبة المئوية لتلوث حبوب القمح بالكرات المتفحمة لمرض التفحم الشائع في المناطق المشمولة بالمشح.

Table 1. Percentage of wheat seeds contamination with bunt balls of common bunt disease.

عدد الأبواغ التيلية/ حبة متفحمة (مليون) No. of teliospores/ bunt ball (Million)	نسبة التلوث السطحي للحبوب بالأبواغ التيلية Percent of superficial contamination of seeds with teliospores	أعلى نسبة لتلوث الحبوب بالكرات المتفحمة Highest percent of seed contamination with bunt balls		اسم المنطقة Location
		عدد / عدد No. / No.	وزن / وزن W / W	
40	100	5.3	2.7	سنجار / نينوى Ninewa / Sinjar
50	100	5.0	2.6	ربيعة/ نينوى Ninewa / Rabia
20	100	4.9	2.5	تلعفر/ نينوى Ninewa / Telafar
80	100	4.3	1.8	موصل/ نينوى Ninewa / Mosul
40	100	6.0	3.1	تكريت/ صلاح الدين Salahedin / Tekrit
20	100	4.1	1.7	بلدروز/ ديالى Diala / Baledruz
30	100	5.8	3.0	قره تبه/ ديالى Diala / Karatapa
40	100	4.2	1.8	كركوك/ التأميم Taamim / Karkuk
40	100	1.7	0.6	الكوت/ واسط Wasit / Kut
40	100	4.6	2.2	المتوسط Mean

جدول 2. نسب تردد أنواع الفطر *Tilletia* المسببه لأمراض التفحم في حقول القمح المصابة المشمولة بالمسح خلال الموسم الزراعي 2001/2002.

Table 2. Percentage of *Tilletia* species frequencies, the causal agent of wheat bunt disease, in infected fields during 2001/2002.

نسبة التردد % Frequency	منطقة الإنتشار Distribution	اسم الفطر Fungus Name
50	الشمالية والوسطى Northern & Central	<i>Tilletia tritici</i>
30	الشمالية والوسطى Northern & Central	<i>Tilletia leavis</i>
38	الشمالية والوسطى Northern & Central	<i>Tilletia intermedia</i>
30	الوسطى والشمالية Central & Northern	<i>Tilletia</i> sp.
3.8	الوسطى Central	<i>Tilletia indica</i> L. O.

تعد هذه النتيجة أول تسجيل لفطر مشابه لمسبب مرض التفحم الجزئي *T. indica* في العراق والذي يعد من أخطر أمراض تفحم القمح في العالم (15). تختلف آلية الإصابة بالمرض عن بقية أمراض التفحم لحدوث الإصابة في مرحلة التزهير وانتشار الأبواغ التيلية إلى مسافات كبيرة بواسطة الهواء. وقد تساعد درجات الحرارة المعتدلة والرطوبة النسبية العالية وتساقط الأمطار خلال مرحلة التزهير إلى انتشار المرض وتطوره بدرجة كبيرة وحيث أن المرض منتشر حصراً في كل من الهند وباكستان والمكسيك ونيبال. لذلك فإن هناك إجراءات مشددة للحجر الزراعي في معظم الدول المتقدمة تمنع استيراد حبوب القمح من الدول الموبوءة بالمرض، كما أن الولايات المتحدة الأمريكية تمنع استيراد أي نوع من الحبوب من المكسيك باستثناء الحبوب المخصصة للتجارب الزراعية مشروطة بالسلامة الصحية للحبوب من المعاهد المتخصصة. وقد يكون لعملية استيراد حبوب القمح من مصادر مختلفة وبخاصة تلك المعروف فيها وجود المرض دوراً في إدخال المرض إلى القطر. حيث شاع مؤخراً استخدام أصناف مختلفة من القمح بهدف زراعتها في القطر دون التأكد من سلامتها من الأمراض المختلفة. تتفق هذه النتيجة مع نتائج الدراسات السابقة التي تم التوصل إليها في الولايات المتحدة الأمريكية في عزل فطر مشابه للفطر *T. indica* في بعض نماذج القمح المصابة بالمرض وذلك خلال عملية المسح التي أجريت للتحري عن انتشار مرض التفحم الجزئي في الولاية (9).

إن زحف مرض التفحم الشائع من مناطق انتشاره في المنطقة الشمالية إلى المناطق الوسطى من القطر قد يعود إلى ظهور الفطر *Tilletia* sp. الذي تم تشخيصه في عينات القمح المصابة المعزولة من هذه المناطق. كما أن الانتشار المفاجئ والسريع للنوع الفطري الجديد في حقول القمح في عموم القطر خلال الموسم السابقين يثير الدهشة والاستغراب ويمكن أن يكون له علاقة مباشرة بالظروف الصعبة التي مر بها العراق نتيجة للحصار الاقتصادي مما أدى إلى ضعف الرقابة

تعد جميع نسب تلوث الحبوب بالكرات المتفحمة المسجلة في الحقول المشمولة قيد الدراسة عالية جداً مقارنة بالمواصفات القياسية العالمية التي تسمح باستلام إرساليات الحبوب بنسب تلوث تتراوح بين 0.1-0.5% كحد أقصى (5، 6، 10). في حين أن المعايير الدولية المستخدمة لإعتماد حقول رتب القمح العليا تنص على اعتماد نسبة إصابة بالمرض تتراوح من 0% في رتبة بذور المربي إلى 0.07% في رتبة بذور المسجل (17).

لقد أشارت نتائج دراسات سابقة إلى إنتشار مرض التفحم الشائع على محصول القمح حصراً في المناطق الشمالية من العراق (1، 2). لذلك فإن النتيجة المستحصلة من هذه الدراسة تعد بمثابة أول تسجيل لانتشار المرض في المناطق الوسطى من القطر. كما لوحظ وجود مرض النقطة السوداء (Black Point) في معظم الحقول التي جمعت منها العينات المصابة وتم عزل وتعريف فطور *Altenaria alternata* و *Helminthosporium sativum* من العينات المصابة بالمرض.

أسفرت نتائج العزل والتشخيص المبينة في جدول 2 عن عزل فطري *Tilletia tritici* و *T. leavis* من معظم نماذج القمح المصابة بمرض التفحم الشائع المعزولة من المنطقة الشمالية وبنسب تردد أعلى للفطر الأول مقدارة 50%. في حين كان تردد الفطر *T. leavis* أعلى في بعض النماذج المصابة المأخوذة من القمح القاسي. كما تم تشخيص الفطر *T. intermedia* في 38% من عينات القمح المصابة بالمرض. اتسم الفطر بمواصفات مشتركة بين النوعين السابقين، حيث تميزت أبواغه التيلية بكونها دائرية إلى شبه دائرية الشكل وذات محتوى سايتوبلازمي كثيف و غلاف خارجي (exospore) أملس (جدول 3).

تتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج الدراسات التي سبقتها بخصوص انتشار فطور *T. tritici*، *T. leavis* و *T. intermedia* في حقول القمح في العراق وبأسماء مرادفه *T. foetida*، *T. hybrid* و *T. carries*، على التوالي (1، 2، 12). تبين نتائج الدراسة أيضاً إمكانية تعريف وتشخيص الفطر *Tilletia* sp. ولأول مرة من عينات القمح المصابة المنتشرة في المنطقتين الوسطى والشمالية من العراق وبنسبة تردد مقدارها 30%. تميزت الأبواغ التيلية للفطر الممرض بلونها الأصفر المخضر وأحجامها الصغيرة نسبياً (15-20 مايكرون) مقارنة بأنواع الفطر الأخرى. فضلاً عن ذلك فقد تم تعريف وتشخيص فطر مشابه للفطر *Tilletia indica* المسبب لمرض التفحم الجزئي للقمح في عينتين مصابتين من القمح من محافظتي صلاح الدين و بابل. ظهرت الأعراض المرضية على شكل تحول جزء من محتويات الحبة إلى مسحوق فحسي والذي هو عبارة عن الأبواغ التيلية للفطر الممرض. اتصفت الأبواغ التيلية للفطر الممرض بأشكالها الدائرية إلى شبه الدائرية أو الكمنثرية ولونها البني الداكن بالإضافة إلى أحجامها الكبيرة التي تراوحت بين 22.5-30 مايكرون مما ميزها عن بقية أنواع الفطر الممرض.

والمتابعة الميدانية بالإضافة إلى عدم جدوى برامج مكافحة الكيمائية والمرضى نتيجة لاستخدام بعض المبيدات الكيمائية ذات الفاعلية المنخفضة أو نافذة المفعول أو تلك المستوردة من المنشآت الرديئة أو عدم إجراء عملية تعفير البذور أساساً من قبل المزارعين (4). لقد أشار أحد الباحثين من مركز بيكن- سادات للدراسات الاستراتيجية في الأرض المحتلة إلى نجاح الباحثين العراقيين في إنتاج نوع فطري جديد من مسبب مرض التفحم المغطى في القمح باسم *Tilletia sp.* وتوظيفه في برنامج التسليح البيولوجي العراقي مستنداً بذلك إلى بعض المصادر

والمتابعة الميدانية بالإضافة إلى عدم جدوى برامج مكافحة الكيمائية والمرضى نتيجة لاستخدام بعض المبيدات الكيمائية ذات الفاعلية المنخفضة أو نافذة المفعول أو تلك المستوردة من المنشآت الرديئة أو عدم إجراء عملية تعفير البذور أساساً من قبل المزارعين (4). لقد أشار أحد الباحثين من مركز بيكن- سادات للدراسات الاستراتيجية في الأرض المحتلة إلى نجاح الباحثين العراقيين في إنتاج نوع فطري جديد من مسبب مرض التفحم المغطى في القمح باسم *Tilletia sp.* وتوظيفه في برنامج التسليح البيولوجي العراقي مستنداً بذلك إلى بعض المصادر

جدول 3. المقاييس والموصفات التصنيفية للفطور المعزولة من عينات القمح المصابة بمرض التفحم الشائع.

Table 3. Criteria and taxonomic characters used for identification of common bunt fungi from infected wheat samples.

Morphology of Teliospores		الصفات المظهرية للسبورات التيلية		
الصفات المظهرية للخلايا العقيمة Morphology of sterile cells	أبعاد السبور (مايكرون) Teliospore diameter 400X (μ)	لون السبور Teliospore colour	شكل السبور التيلي Teliospore shape	الاسم الحديث للفطر Fungus name
			الأسم المرادف Synonym	
أعدادها قليلة جداً، دائرية - شبه دائرية شفافة. Few, Globose to sub globose, Hyaline	17-22.5μ	أصفر إلى بني فاتح ولون الغشاء الخارجي بني غامق. Light pale yellow to redish brown. the exospore is dark brown	دائري وأحياناً شبه دائري، السايوبلازم كثيف والغلاف الخارجي للسبور سميك ومحزق. Globose, less frequently subglobose. Dense cytoplasm. The exospore has thick wall and reticulate.	<i>T. carries</i> (DC.)Tul <i>Tilletia tritici</i> (Bjerk.) wint.
أعدادها قليلة، دائرية - بيضوية شفافة. Few, Globose to ovoid, Hyaline	17-22 × 17.5-25	بني غامق Dark brown	دائري - بيضوي الشكل متطاوّل يحتوي على فجوة داخلية كبيرة والغلاف الخارجي للسبور أملس. Globose to elongated ovoid, with intrnal large vacule, The exospore is smooth.	<i>T. levis</i> <i>T. foetida</i> (Waller) Liro <i>Tilletia leavis</i> Kuhn
أعدادها قليلة، دائرية - بيضوية شفافة. Few, Globose to ovoid, Hyaline	17-22	بني فاتح مصفر Yellowish light brown	دائري إلى شبه دائري يحتوي على سايوبلازم كثيف والغلاف الخارجي للسبور أملس. Globose to subglobose with dense cytoplasm. The exospore is smooth.	- <i>Tilletia intermedia</i>
دائرية شفافة Globose, Hyaline	15-20	أصفر مخضر Greenish yellow	دائري يحتوي على سايوبلازم كثيف والغلاف الخارجي للسبور أملس. Globose with dense cytoplasm. The exospore is smooth.	- <i>Tilletia sp.</i>
دائرية - شبه دائرية ذات لون بني مصفر Globose to subglobose with yellowish brown colour	22.5-30	بني داكن Dark brown	دائري - شبه دائري أو كمثري وأحياناً يتصل به قطعة من الغزل الفطري. السايوبلازم كثيف والغلاف الخارجي للسبور سميك وذو تحرز واضح. Globose to subglobose or pyral, Occasionally have an papilla. Dense cytoplasm. The exospore is thick and reticulate.	<i>Neovosia indica</i> (Mitra) Mund. <i>T. indica</i> Mitra

Abstract

Al-Maarroof, E.M., A.K. Hussien and D.A. Mushael. 2005. Status and distribution of wheat bunt diseases in Iraq. Arab Journal of Plant Protection, 23: 127-131.

Recently an epidemic form of wheat bunt disease was observed in the central and southern regions of Iraq for the first time. High disease incidence was detected in most wheat fields in these regions during 2001/2002 season. This caused potential hazard to wheat production in the country. A systematic survey was conducted to detect the importance and geographical distribution of the disease in Iraq and to identify the causal agents. Results revealed that the disease is distributed in most of wheat fields in the northern and central parts of the country. The high level of wheat grain contamination with bunt balls was about 3.1% (weight/ weight) in Tekrit province and the low level was about 0.6% (weight/ weight) in Wasit. These levels of contamination caused 100% superficial contamination of wheat seeds with teliospores of the causal agents in all the samples. *Tilletia tritici*, *T. leavis* and *T. intermedia* were identified in all infected wheat samples collected from the northern regions. The frequency of *T. tritici* was high (50%). *Tilletia* sp. was isolated and identified for the first time in Iraq in most infected wheat samples from central and northern regions. A karnal bunt-like fungus (*T. indica*) was also recorded for the first time in some wheat samples from Salah Al-Deen and Babelon.

Key words: Common bunt, Wheat, *Tilletia foetida*, *T. caries*, *Triticum aestivum*

Corresponding author: E.M. Al-Maarroof, Agriculture and Food Technology Center, P.O. Box 765, Baghdad, Iraq.

References

9. Castlebury, L. A. and M.E. Mary. 1999. Unmasked: A karnal bunt fungus look-alike. Agriculture Magazine, March, 1999. Pages 1-5.
10. Fisher, G.W. and C.S. Holton. 1957. Biology and control of the smut fungi. Ronald Press Company, New York. 599 pp.
11. Hoffman, J. 1982. Bunt of wheat. Plant Disease, 66(11): 979-985.
12. Ibrahim, I.F. 1988. A new record of a hybrid between *Tilletia caries* and *T. foetida* in Iraq. Indian Phytopathology, 41: 155-156.
13. Shoham, D. 2000. Iraq's biological warfare agents: A comprehensive analysis. Critical Review in Microbiology, 26(3): 179-204.
14. Weise, M.V. 1987. Compendium of wheat diseases (2nd Ed.) APS Press, 112 pp.
15. Wilcoxson, R.D. and E.E. Saari. 1996. Smut diseases of wheat. Concepts and methods of disease management. Mexico, D. F. CIMMYT. 65 pp.
16. Westerman, H.D., H. Barnikol and E. Fiedler. 1988. Risk to health due to feeding of wheat contaminated with smut spores *T. caries* and *T. contravrsa*. Landwirtsch-Forsch, 41: 169-176.
17. Van Gastel, A.J., M.A. Pagnotta and E. Porceddu. 1996. Seed Science and Technology. ICARDA, Aleppo, Syria. 311 pp.

المراجع

1. البلداوي، عبد الستار عبد الحميد، حميد الشيخ راضي وعلي حسين. 1983. احداث مسح لمرض التفحم المغطى على الحنطة في شمال العراق. الكتاب السنوي لبحوث وقاية المزروعات، 2(2): 205-213.
2. المعروف، عماد محمود، اسكندر فرنسيس ابراهيم وعباس الياس قلي. 1993. استحداث طفرات مقاومة لمرض التفحم المغطى في هجن الحنطة صابريك. مجلة العلوم الزراعية العراقية، 24: 213-219.
3. المعروف، عماد محمود، اسكندر فرنسيس ابراهيم، عبد الباسط عباس الجنابي ومحمد هادي حميد. 2003. استحداث طفرتين من القمح مقاومتين لمرض التفحم الشائع وتقع الاوراق السبتوري باستخدام التقنية النووية. مجلة وقاية النبات العربية، 21: 19-24.
4. المعروف، عماد محمود، فارس عبد الله فياض وعباس الياس قلي. 2004. كفاءة بعض المبيدات الفطرية في مقاومة مرض التفحم المغطى في محصول القمح. وقائع المؤتمر الدولي الثاني للتنمية والبيئة في الوطن العربي 23-25 آذار/مارس 2004، جامعة أسيوط، جمهورية مصر العربية. الصفحات: 329-336.
5. مواصفة منظمة دستور الأغذية. 1995. جزء 7 رقم 199.
6. مواصفة المنظمة الدولية للتقييس. 1989. رقم 7970.
7. Anon. 1977. Plant pathogens important for the BWC, Working paper by South Africa, BWC/ Ad Hoc Group/WP. 124, March 3, 1977. 10 pp.
8. Borgen, A. 2002. Biological control of common bunt (*Tilletia tritici*) in organic agriculture. PhD. thesis, Department of Agricultural Sciences. Royal Vet. and Agricultural University. Copenhagen, Denmark. 198 pp.

Received: February 10, 2004; Accepted: March 18, 2005

تاريخ الاستلام: 2004/2/10؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2005/3/18