حساسية بعض اصناف القمح الناعم والقاسي للاصابة بالتفحم المغطى ومكافحته

محمد صادق حسن* ستار عزيز شمس الله * عماد محمود المعروف **
* قسم وقاية النبات/ كلية الزراعة/ جامعة بغداد
**وزارة العلوم والتكنولوجيا

الخلاصة

اجريت التجربة في قسم وقاية النبات/ كلية الزراعة/ جامعة بغداد خلال الموسم ٢٠٠٦ لاختبار حساسية بعض اصناف الحنطة للاصابة بالتفحم المغطى المتسبب عن الفطر *Tilletia* spp. ومكافحة المرض اوضحت النتائج ان اصناف القمح الناعم تموز واراتوم واصناف القمح القاسي ام ربيع والشام واكساد مقاومة عالية للمرض تحت ظروف العدوى الصناعية في حين اظهرت اصناف القمح الناعم لطيفية وصابر بيك والميلاد حساسية عالية للاصابة بالمرض. اظهرت الاوساط Water Agar و Corn Meal Agar اعلى مستويات لانبات الابواغ التيليةمقارنةً بالاوساط الاخرى مختبرياً. تميز المبيدين Vitavax-plus و Carboxin في تثبيط كامل لانبات الابواغ التيلية على الوسط Water Agar دون ان تتاثر حيوية انبات الحبوب. اظهرت المبيدات Dividend و Raxil و Vitavax-plus كفاءة عالية بالسيطرة على المرض بنسبة ١٠٠% في الصنف سالي واختزال معنوي في معدل اصابة الصنف صابر بيك بالنسب ١٠٠و ٩٨.٣ و ٩٦.٦% للمبيدات الثلاثة على التوالي ، في حين ادى المبيد Carboxin الى خفض معنوي في معدل نسبة الاصابة بالمرض ٩٧.٣% في الصنف سالي و ٩٨.٢% في صابربيك. ادت المعاملة بمادة طحين القمح الناعم الى خفض معنوي في معدل اصابة الصنفين سالي وصابربيك بنسبة ٩٠.٨ و ٨٨.٣% على التوالي. اما الحليب منزوع الدسم فقد خفض الاصابة بنسبة ٨٤.٣ و ٧٤.٠% في صنفي القمح صابربيك وسالي في حين خفض الكبريت العراقي Chemofoom نسبة الاصابة بمقدار ٨٠.٠٣% في صنف صابربيك.

المقدمة

يعد محصول القمح *Triticum* spp. من محاصيل الحبوب الرئيسية التي تحضى باهمية كبيرة في العالم من حيث المساحة المزروعة والاهمية الاقتصادية (Gooding و Davies، ١٩٩٧).يتعرض المحصول الى امراض منها التفحم الشائع common bunt، وتسمى ايضاً التفحم المغطى covered smut ، او التفحم النتن Stinking smut ،او تفحم التل Hill bunt ،او التفحم الكامل Complete bunt يتسبب عن الاصابة بالفطريات *Tilletia tritici* و *T. laevis* و محدثاً خسائر كبيرة في المناطق الشمالية في العراق (المعروف واخرون ، ٢٠٠٤) واجريت العديد من الدراسات حول كفاءة مبيدات مختلفة في مقاومة المرض (شالي ،١٩٧٣ .البلداوي واخرون ،١٩٨١ ; الحسن واخرون ، ١٩٧٧ . داود والحسن ، ١٩٨١ . حسن ومصطفى ، ١٩٨١ . حسن واخرون ، ٢٠٠١ والمعروف واخرون ،٢٠٠٤). كما اجريت العديد من الدراسات للحصول على صفة مقاومة اصناف الحنطة للمرض اذ حصل ابراهيم واخرون (١٩٨٩) على ٤٢ منتخباً مقاوماً من الصنف صابربيك وهجينه من الصنف مكسيباك من خلال التشعيع للحبوب باشعة كاما. وبالنظر لكون المرض يهدد زراعة المحصول في العراق ولظهور اصناف جديدة من القمح الناعم والقاسي ومبيدات جديدة علاوة على بدائلها العضوية فقد اجري هذا البحث بهدف اختبار حساسية الاصناف وكفاءة المبيدات المتوفرة في السيطرة على المرض.

مواد البحث وطرائقه

١- حساسية بعض اصناف القمح المعتمدة للاصابة بالمرض

استخدم عشرون صنفاً من القمح الناعم *Triticum aestivum* وثمانية للقمح القاسي *T. durum* الجدول (١) تم الحصول عليها من محطة ابحاث اللطيفية /وزارة العلوم والتكنولوجيا.

اجريت العدوى الصناعية لبذور الاصناف بالابواغ التيلية باستعمال كرات متفحمة من نماذج قمح

مستل من اطروحة ماجستير للباحث الثاني ٢٠٠٦.
تاريخ استلام البحث ٢٠١٠/٦/٢٠ وقبوله ٢٠١٠/١٠/٢٧

الجدول (١) : اصناف القمح المستخدمة في التجربة

القمح الناعم		القمح القاسي	
الصنف	النسب	الصنف	النسب
النخوة	سلالة مكسيكية	شام ٣	مدخل (ايكاردا)
تموز ٢	صابربيك×مكسيباك (مشعع)	اكساد	مدخل (ايكاردا)
		سن الجمل	محلي
التحدي	صابربيك×مكسيباك	ازرع	مدخل (ايكاردا)
الميلاد	سلالة مكسيكية	دور ٨٥	صابربيك× سن الجمل
ربيعة	صابربيك×HD مشعع	واحة العراق	Pic"s" Roff"s" × Rhexta
تموز ٣	(صابربيك×مكسيباك×ابو غريب٤) مشعع	كارونية	محلي
لطيفية	سلالة استرالية	ام ربيع ٦٩	Hau× Jori,
العراق	مكسيباك مشعع		
بابل ٣١١	مكسيباك × R23		
اباء	مكسيكية		
مكسيباك	مكسيكي ٨١٥٦		
اراتوم	صابربيك مشعع		
النور	مكسيكي		
الهاشمية	مكسيكي		
النداء	(صابربيك×مكسيباك) مشعع		
العز	(نجاح×مكسيباك) مشعع		
صابربيك	محلي		
سالي	(صابربيك× لاجس) مشعع		
انتصار	صابربيك × لاجس		
المنصور بالله	مكسيباك مشعع		

مصابة بنوعيه الناعم والقاسي بواقع ٠.٥ غم/١٠٠ غم بذور بهزاز كهربائي حسب طريقة (Doddof وTodorora ، ١٩٧٤) زرعت في الواح بمساحة ٣x٢ م بخطين بطول ١.٥ م لكل منها مع ترك مسافة ٣٠ سم بين خط واخر و ٦٠ سم بين لوح واخر بكمية بذار ٥ غم بذور/خط. استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) بثلاث مكررات. ولضمان نجاح عملية العدوى الصناعية تم تهيئة الرطوبة اللازمة لانبات الابواغ التيلية بسقي الالواح قبل الزراعة ثم زراعة البذور بعد ٢-٣ ايام ثم رش مائي خفيف. حسبت النسبة المئوية للاصابة بالمرض في كل معاملة بعد وصولها الى مرحلة النضج التام. وتم تقيم الاصناف حسب طريقة (Dodoff و Todorora ، ١٩٧٤) المحورة اعتماداً على النسبة المئوية للاصابة كالاتي اعتبر الصنف مقاوم (R) اصابته بنسبة ٠-١٠ % ومعتدل المقاومة (MR) نسبة الاصابة ١١-٣٠ % وحساس (S) نسبة الاصابة ٣١-٥٠ % وعالي الحساسية (HS) نسبة الاصابة ٥١-١٠٠%.

٢- استنبات الابواغ التيلية باستعمال اوساط غذائية مختلفة : استعملت الاوساط Water Agar ٢% و Soil Extract Agar و Nutrient Agar و Corn Meal Agar و Sterilized Water .

وزعت في اطباق زجاجية قطر ٩سم وبثلاث مكررات لكل وسط. زرعت الابواغ التيلية الماخوذة من كرات مقحمة بابرة معقمة. حضنت الاطباق لمدة ٣-٤ ايام بدرجة ١٥°م فحصت الاطباق واعطيت (+++) انبات عالي عندما كانت نسبة الانبات اكثر من ٥٠% .

(++) انبات متوسط عندما كانت نسبة الانبات بين ٢٥-٤٩%.

(+) انبات قليل عندما كانت نسبة الانبات بين ١-٢٤%.

٣- اختبار كفاءة بعض المبيدات الكيميائية والمواد العضوية في مكافحة مرض التفحم المغطى على الحنطة : نفذت التجربة بطريقة (Gassnar و Niemann ، ١٩٥٤) المحورة بعد تلويث بذور الصنف صابربيك بابواغ الفطر كما في (١) وعوملت بذور كل معاملة على انفراد باحد المبيدات والمواد العضوية بالتراكيز الموصى بها مع ترك مجموعة من البذور غير المعاملة كمقارنة وكالاتي :

١- Carboxin ٢ غم/كغم بذور.
٢- Raxil ١.٥ غم/كغم بذور.
٣- Dividend ١ غم/كغم بذور.
٤- Chemofoan ٨ غم/كغم بذور.
٥- Vitavax ١ غم/كغم بذور.
٦- حليب بدون دسم ٤٥ غم/كغم بذور (Borgen و Kristensen ، ٢٠٠١)
٧- طحين قمح ناعم ٤٥ غم/كغم بذور

حضر وسط Water Agar ٢% ووزع باطباق زجاجية بقطر ١٢ سم. غرست في كل طبق ٢٥ بذرة بعد التصلب باستخدام ملقط معقم بغمر النهاية الشعرية للحبة بالوسط لحد نصف طولها وكررت ثلاث مرات لكل معاملة. وضعت الاطباق الزجاجية في حاضنة بدرجة ١٢°م لمدة ٤-٦ ايام ثم ازيلت الحبوب من الاطباق واعيدت الاطباق الى الحاضنة لمدة يومين اخرين. فحصت الحفر تحت المجهر الضوئي وقدرت عدد الابواغ النابتة باستخدام مقياس خاص:

٠ = لا يوجد انبات
٠.١ = عدد قليل جداً ١-٢ بوغ نابت
٠.٥ = بضع ابواغ فقط
١ = ١% من الابواغ نابتة
٢ = ٥% من الابواغ نابتة
٣ = ٥٠% من الابواغ نابتية
٤ = اكثر من ٥٠% من الابواغ نابتة

واستعملت المعادلة الاتية لاستخراج الدليل لانبات الابواغ (Mickinney ، ١٩٢٣)

$$\% \text{ لانبات الابواغ} = \frac{\text{مجموع (عدد الحفر} \times \text{درجة انبات الابواغ)}}{\text{عدد الحفر الكلي} \times \text{اعلى درجة}} \times ١٠٠$$

كما اختبر تاثير المواد في انبات البذور المعاملة بزراعة ٦٠ حبة من كل معاملة في ثلاث مكررات في اطباق قطر ١٢ سم تحوي تربة مزيجية مع ٢٠ مل ماء مقطر معقم ووضعت الاطباق في الحاضنة بدرجة ١٠°م وحسبت عدد الايام لبزوغ ٥٠ % من البادرات وحللت البيانات على اساس التصميم العشوائي الكامل (CRD).

كما استعملت نفس المبيدات والمواد المذكورة والنسب نفسها تعفيراً لبذور الصنفين صابربيك وسالي بعد تلويثهما بابواغ الفطر المسبب للمرض وزراعتها في الحقل بنفس الطريقة التي تمت فيها دراسة حساسية الاصناف وسجلت النتائج في نهاية الموسم بحساب النسبة المئوية للاصابة وحللت البيانات على اساس تصميم القطاعات العشوائية الكاملة.

النتائج والمناقشة

١- حساسية بعض اصناف القمح للاصابة بالتفحم : يوضح الجدول (٢) اصابة الاصناف المدروسة بمرض التفحم المغطى وبدرجات متباينة بين المقاوم والحساس ويمكن تقسيم الاصناف وفقاً لمقاومتها الى اربع مجاميع رئيسية الاولى مجموعة الاصناف المقاومة وتضم اصناف القمح الناعم تموز ٢ واراتوم وبلغت اصابتها ٥.٣٥% و ٨.٨٨% على التوالي اما المجموعة الثانية (متوسطة المقاومة) فقد شملت الاصناف العراق والعز والنور والمحمدية وربيعة وانتصار وبلغت معدلات اصابتها ١٠.٣٩ ، ١٣.٢ ، ١٦.٥٧ ، ٢٠.٢٠ ، ٢٥.١٢ و ٢٧.١٢ على التوالي بمقاومة متوسطة. ضمت المجموعة الثالثة (الاصناف الحساسة) وهي الهاشمية ، النخوة ، بابل ١١٣ ، تموز ٣ ، اباء ، النداء ، التحدي ، سالي، مكسيباك بنسب اصابة تتراوح بين ٤٨.٧٣% في مكسيباك و ٣١.٤٤% في الهاشمية ووقعت نسب اصابة بقية الاصناف المذكورة بينهما. اما المجموعة الرابعة فشملت الاصناف لطيفية ، صابربيك، الميلاد التي تميزت بحساسية عالية بنسب اصابة ٥٢.١٥% و ٥٧.٥٣% و ٥٧.٩٦% على التوالي. ان اصابة الصنف مكسيباك بهذه النسبة العالية

ووقوعه مع الاصناف الحساسة قد يرجع الى ظهور سلالات جديدة للمسبب كما انه عرف في سوريا بانه حساس وفق Mamluk و Nachit (١٩٨٨) او قد يكون الصنف قد تدهور نتيجة تبذيره الدائم من قبل المزارعين. اما بقية الاصناف الحساسة فقد يكون سبب حساسيتها انها منحدرة من اصناف مكسيكية لا تحمل اي صفة مقاومة للمرض او فشل الفطر في اختراق مبايض الازهار وقت الاصابة .

الجدول (٢) : حساسية اصناف القمح الناعم للاصابة بالتفحم المغطى

الصنف	نسبة الاصابة%	نوع الاصابة	الصنف	نسبة الاصابة%	نوع الاصابة
تموز ٢	٥.٣٥	R	بابل ١١٣	٣٣.٥٤	S
اراتوم	٨.٨٥	R	تموز ٣	٣٥.٧٢	S
العراق	١٠.٣٩	MR	اباء	٣٩.٤٨	S
العز	١٣.٢	MR	النداء	٣٩.٦٦	S
النور	١٦.٥٧	MR	التحدي	٤٢.٦٠	S
الضفاير	٢٠.٢٠	MR	سالي	٤٥.٥٣	S
ربيعة	٢٥.١٢	MR	مكسيباك	٤٨.٧٢	S
انتصار	٢٧.١٢	MR	لطيفية	٥٢.١٥	HS
الهاشمية	٣١.٤٤	S	صابربيك	٥٧.٥٣	HS
الزخوة	٣٢.٢٢	S	الميلاد	٥٧.٩٦	HS
			L.S.D. 0.05	٩.٤١	

R = مقاوم نسبة الاصابة صفر -١٠% MR= معتدل المقاومة بنسبة اصابة ١١-٣٠%
S = حساس بنسبة اصابة ٣١-٥٠% HS = عالي الحساسية بنسبة اصابة ٥١-١٠٠%

وقعت اصناف القمح القاسي بثلاث مجاميع ضمت المجموعة الاولى الاصناف المقاومة وهي ام الربيع وشلم ٣ واكساد بنسبة اصابة ٢.٥٠% و ٧.٠٢% و ٧.٩٤% على التوالي. اما الصنف ازرع فكان متوسط المقاومة بنسبة اصابة ١٧.٠٣ في حين شملت المجموعة الحساسة للاصابة الاصناف دور ٨٥ ، كارونية، سن الجمل ، واحة العراق بنسب اصابة اعلاها في واحة العراق ٤٢.٠٦% واقلها في دور ٨٥ بنسبة ٣٠.٧٣% (الجدول ٣).

الجدول (٣) : حساسية اصناف القمح القاسي للاصابة بالتفحم المغطى

الصنف	نسبة الاصابة %	نوع الاصابة
ام ربيع	٢.٥٠	R
شلم ٣	٧.٠٢	R
اكساد	٧.٩٤	R
ازرع	١٧.٠٣	MR
دور ٨٥	٣٠.٧٣	S
كارونية	٣٥.٨٢	S
سن الجمل	٣٧.٥٦	S
واحة العراق	٤٢.٠٦	S
L.S.D. 0.05	٤.٠٢	

٢- استنبات الابواغ التيلية باستعمال اوساط غذائية مختلفة : يوضح الجدول (٤) تباين مستوى انبات الابواغ التيلية لفطر التفحم على الاوساط المختلفة وبلغ اعلى مستوى للانبات باستعمال الوسطين الغذائيين Water Agar (W.A.) و Corn Meal Agar (C.M.A). وكانت النسبة المتوسطة في الوسطين Soil Extract Agar S.E.A. و Nutrient Agar (N.A.) واقل نسبة في الوسط المائي (S.W.) Sterilized Water . عليه يمكن استعمال W.A. للتجارب المختبرية وبكفاءة لكونه اعطى نسبة انبات عالية.

الجدول (٤) : استنبات الابواغ التيلية لفطريات التفحم على الاوساط في المختبر

الوسط	مستوى الانبات
W.A. Water Agar	+++
C.M.A. Corn Meal Agar	+++
S.E.A Soil Extract Agar	++
N.A. Nutrient Agar	++
S.W. Sterilized Water	+

(+++) انبات عالي اكثر من ٥٠% من الابواغ. (++) انبات متوسط ٢٥-٥٠% من الابواغ.
(+) انبات قليل ١-٢٤ % من الابواغ.

٣- كفاءة بعض الكيمياويات والمواد العضوية في مكافحة مرض التفحم المغطى مختبرياً : توضح نتائج الجدول (٥) تباين مجموعة المبيدات الكيميائية والمواد العضوية في كفائتها في السيطرة على المرض واظهر المبيدين Vitavax-plus و Carboxin تثبيطياً تاماً لانبات الابواغ التيلية على الوسط W.A. دون التاثير في حيوية الحبوب اذ تعمل هذه المبيدات بالملامسة لتعطيل دورة (Tri carboxylic acid ، TCA) والتخليق الحيوي لبعض الانزيمات (Mathre واخرون ،٢٠٠١). تلاها المبيد Raxil الذي اختزل انبات الابواغ بنسبة ٩٨.٥%. وتاتي مادتي الـ Chemofoam والحليب منزوع الدسم نسبة اختزال ٦٠% و ٤١% على التوالي في حين انخفضت فاعلية معاملتي المبيد Dividined وطحين القمح الناعم الى ٢٥% لكل منهما. وان فعالية مبيد الـ Dividined تكمن في فعاليته الجهازية وليس له تاثير بالملامسة وهذا يؤيد ما ذهب اليه (Williams ، ١٩٩١).

الجدول (٥) : تاثير بعض المبيدات الكيميائية والمواد العضوية في انبات الابواغ التيلية لمسبب التفحم المغطى مختبرياً

المعاملة	التركيز غم/كغم بذور	% لانبات الابواغ التيلية	عدد الايام لبزوغ ٥٠% من البادرات بدرجة ١٠°م
Carboxin %٧٥	٢	٠.٠	١١
Raxil	١.٥	١١.٥	١٠
Dividined٣ %	١	٧٥.٠	٩
Chemofoam	٨	٤٠.٦	١٠.٦
Vitavax-plus	١	٠.٠	١١
Skim milk	٤٥	٥٩.٦	٩.٦
Wheat flour	٤٥	٧٥.٠	١١.٦
مقارنة	٠	١٠٠.٠	١١
L.S.D. 0.05		٦.٣٤	٢.٠

تشير النتائج الى عدم وجود تاثير معنوي لهذه المبيدات في حيوية وانبات البذور المعاملة بالمواد والمبيدات عدا المبيد Dividined الذي اظهر تاثيراً معنوياً في رفع انبات البذور وهذا قد يساعد في خفض فرص حدوث الاصابة نتيجة لهروب البادرات.

اما في الحقل فقد خفضت المواد المستعملة نسب الاصابة بالمرض مقارنةً بمعاملة المقارنة التي بلغت نسبة اصابتها ٦٢.٦٣% و ٥٦.٩٣% في صنفي القمح صابربيك وسالي على التوالي واثبتت المبيدات Dividined و Raxil وVitavax-plus سيطرتها التامة على المرض في الصنف سالي في حين اختزلت معنوياً اصابة الصنف صابر بيك بنسب ١٠٠% و ٩٨% و ٩٦.٢% للمبيدات الثلاثة على التوالي جدول (٦). اما بالنسبة للمواد العضوية فقد اثبتت فعاليتها في خفض المرض الى ٩١.٩٢% في الصنف سالي عند استخدام الحليب منزوع الدسم و ١٥.٧٠% في الصنف صابربيك في حين خفض الطحين الناعم نسبة المرض الى ١١.٧٠% في الصنف سالي و٢٦% في الصنف صابربيك وكان الـ Chomofoam اقل المواد

تاثيراً حيث خفض المرض ١٩.٧٠% في الصنف صابربيك و٣٩.١% في الصنف سالي تتفق هذه النتائج مع William (١٩٩١) والمعروف واخرون (٢٠٠٤) كما تتفق نتائج الكيموفوم مع حسن واخرون (٢٠٠١) ويكمن تاثير المواد العضوية الى انها يمكن ان تستعمل كمصدر غذائي للاحياء الدقيقة التي تعمل كمنافس للمسبب المرضي (Borgen و Kristensen ، ٢٠٠١).

الجدول (٦) : كفاءة بعض المبيدات الكيميائية والمواد العضوية في مكافحة مرض التفحم المغطى حقلياً

المعاملة	التركيز غم/كغم	% للاصابة بالمرض	
		صابربيك	سالي
Carboxin ٧٥٥	٢	١.١٣	١.٦٣
Raxil	١.٥	١.٠٦	٠.٠
Dividend ٣%	١	٠.٠	٠.٠
Chemofoam	٨	١٢.٣٥	٢٢.٢٦
Vitavax-plus	١	٢.١٠	٠.٠
Skim-milk	٤٥	٩.٨٠	١٤.٨٠
Wheat flour	٤٥	٧.٣٣	٥.٢٣
مقارنة	٠	٦٢.٦٣	٥٦.٩٣
L.S.D. ٠.٠٥		٥.٨٣	٥.٨٣

SUSCEPTIBILITY OF SOME HARD AND SOFT WHEAT CULTIVARS FOR COVERED SMUT AND ITS CONTROL

M.S. Hassan* S.A. ShamsAllah* E. M. AL-Maarof**
* Plant Prot. Dept./College of Agric./Univ. of Baghdad, Iraq
**Ministry of Science and Technology

ABSTRACT

An experiment conducted at College of Agriculture, Univ. of Baghdad during seaso 2006 to evaluate susceptibility of some hard and soft wheat cultivars for covered smut caused by *Tilletia* spp. Results showed high resistance of C.Vs. Tamuz 2 , Iratum and Durum wheat C.Vs., Umrabi, Sham 3, and Aksad under artificial inoculation , while Latifia, SaberBeg and Milad showed high susceptibility toward this infection. Water Agar and Corn Meal Agar media gave the highest spore germination in the laboratory. Most of the chemical fungicides and organic substances were more effective against this disease particularly Carboxin and Vitvax-plus which prevented spores germination completely on W.A. with no effects on the grain viability. Field trials showed significant effects of Dividen, Raxil and Vitvax-plus with complete reduction of disease in Sali cultivar 98.3% and 96.6% in SaberBeg respectively. Carboxin reduced infections by 97.3% in Sali and 98.2% in SaberBeg. Wheat flour treatment also reduced disease incidence in both Sali and SaberBeg by 90.8 and 88.3% respectively compared with 84.3% and 74.0% used skim milk in Sali and SaberBeg respectively. Finally Chemofoom application reduced infected plants by 80.3% in SaberBeg , cultivars.

المصادر

ابراهيم ، اسكندر فرنسيس ، عماد محمود معروف ، عدنان هاشم محمود ، حيدر وعمر حيدر ومحمد عويد العبيدي (١٩٨٩) . استحداث المقاومة لمرض التفحم المغطى في الحنطة – صابربيك وهجنها مع الاصناف الاخرى باستخدام النيوترونات السريعة. مجلة البحوث الزراعية والموارد المائية. ٨(١): ٩٧-١٠٣.

البلداوي ، عبد الستار ، روناك الشالي ونجدت نوري عبد الرحمن (١٩٨١). تاثير بعض المبيدات الفطرية في مكافحة مرض التفحم المغطى على الحنطة. الكتاب السنوي لبحوث وقاية المزروعات. ٢(٢): ٦٣-٦٨.

الحسن، خليل كاظم ، فاضل حسين مصطفى وروناك عبد الرحمن شالي (١٩٧٧). نجاح مكافحة مرض التفحم المغطى على الحنطة بواسطة المبيدات الفطرية الجهازية. الكتاب السنوي لبحوث وقاية المزروعات. ١: ١٤٦-١٥٤.

حسن ، محمد صادق وفاضل حسين مصطفى (١٩٨١). غربلة بعض المبيدات مختبرياً ضد مرض التفحم المغطى على الحنطة. الكتاب السنوي لبحوث وقاية المزروعات. ٢(٢):٤٥-٥٠.

حسن ، محمد صادق ، نزار نومان حمه، علي كريم الطائي ، سعد الدين شمس الدين وجلال حمه صالح (٢٠٠١). انتاج مبيد لمكافحة مرض التفحم المغطى على الحنطة من مواد متوفرة محلياً. مجلة تكريت للعلوم الزراعية. (٧): ٧٩-٨٥.

داود ، عباس عبد الكريم وخليل كاظم الحسن (١٩٨١). تاثير الكبريت العراقي وفضلاته في مكافحة التفحم المغطى على الحنطة . الكتاب السنوي لبحوث وقاية المزروعات. ٢(٢): ٥١-٦٢.

شالي ، روناك عبد الرحمن (١٩٧٣). مكافحة مرض التفحم المغطى على الحنطة بواسطة المبيدات الفطرية غير الزئبقية. مجلة الزراعة العراقية . ٢٨(١): ٦٣-٦٨.

المعروف، عماد محمود ، فارس عبد الله فياض وعباس الياس قلي (٢٠٠٤). كفاءة بعض المبيدات الفطرية في مقاومة مرض التفحم المغطى في محصول القمح. المؤتمر الدولي الثاني للبيئة في الوطن العربي. جامعة اسيوط. ج م.ع : ٣٢٩-٣٣٦.

Borgen. A.and L. Kristensen (2001). Effects of seed treatment with milk powder and mustard flour in control of common bunt (*Tilletia tritici*) in wheat and stem smut (*Urecystis occulta*) in rye. E-mail: anders borgen@scanagri.dk.

Doddef, D. and J. Todorova (1974). Physiological specialization of common bunt of wheat *Tilletia laevis* and *T. tritici* in Bulgaria . Academic of Science .25:181-197.

Gassner,G. and R.Niemann (1954). Investigations of the relationship to temperature and light to spore germination of different *Tilletia*. Phytopathology.44 (12): 367-394.

Gooding,M.J.and W.P.Davies (1997). Wheat production and utilization systems , quality and environment. Royal Agric. College of Cirencester, UK Cambridge. PP.147-165.

Mamluk,O.F. and M. Nachit (1988). Performance and race of some duum wheat genotype against different of common bunt *Tilletia foetidae* and *T.caries* .5th International Congress of Plant Pathology. Kyoto Japan(Abst.)

Mathre,D.E., R.H. Johnston and W. Grey (2001). Small grain cereal seed treatment. The plant health instructor .

Mickinney, H.H.(1923). Influence of soil temperature and moisture on infection of wheat seedling by *Helminthosporium sativum*. J. Agric. Res.26:195-212.

Williams, E.Jr. (1991). Evaluation of fungicide seed borne and soil borne common bunt. 1990. Fungic. Tests. 46:291-297.