المجلد (٥) العدد (٢) ١٩٩٢

مجلة البصرة للعلوم الزراعية

Basrah J. Agric. Sci., 5 (2) 1992

استجابة بعض التراكيب الوراثية في الشعير لمرض التفحم السائب

محمد عبد الخالق الحمداني، اسماعيل عباس الدليمي، محمد محي الدين صالح و علي كريم الطائي *

قسم البحوث الزراعية – مركز البحوث النووية ص . ب ٧٦٥ بغداد

* الهيئة العامة للبحوث الزراعية – نينوى .

الخلاصـــــة

تمت دراسة سلوك ستة اصناف محلية واجنبية من الشعير اضافة الى سبع طفرات مستحدثة من الصنفين نومار واريفات في استجابتها لمرض التفحم السائب بأستعمال التلويث الاصطناعي للزهيرات بالابواغ تحت الظروف الحقلية . بينت نتائج اصابة الاجنة بالغزل الفطري للفطر المسبب على حساسية كل من نومار واريفات وشارلوت تاون و G. A. 3694 بينما اظهر صنفا كومبانا وناتانس قابلية عالية في تحديد تطور الغزل الفطري في الاجنة . اما الطفرات فقد اتصفت بالحساسية مع وجود اختلافات واضحة بين الطفرات المستحدثة من نومار وتلك المستحدثة من اريفات اضافة الى اختلاف الحساسية بين اصولها . على الرغم من وجود نسب واطئة من الاجنة المصابة في الصنفين كومبانا (٢,٦) وناتانس (٤,٤) الا ان كل منهما قد نجح في انتاج سنابل سليمة في الحقل مما يؤشر المقاومة العالية لمرض التفحم السائب ولذلك فقد اعتمدا كمصدرين مقاومين في برامج التربية . ان سلوك كل من كومبانا وشارلوت تاون للاصابة يعطي مؤشراً على احتمالية تشابه العزلة المستعملة من المسبب المرضي للسلاله (١) الاكثر انتشاراً في العالم .

المقدمـــــة

يعرف المسبب المرضي للتفحم السائب على الشعير *Ustilago nuda* (Jens .) Rostr. بالمسبب المرضي للزهيرات والاجنة لان ضرره ينتج عن تحطيم الاجزاء التكاثرية للنباتات المصابة ومن نشر وحداتة اللقاحية الى زهيرات النباتات المجاورة . وبسبب هذه الخاصية فقد جرى التشديد على ان نسبة الاصابة في امراض التفحم السائب في الحنطة او الشعير لتحديد المقاومة او لاعتماد البذور يجب ان لا تتجاوز (٠,٥٪) (Agarwal , 1983) . في العراق ترفض اللجان، المتخصصة في انتخاب الحقول المعتمدة اعتماد بذور اي حقل اذا تواجدت سنبلة واحدة مصابة بالتفحم السائب في مسافة عدة خطوات من الحقل (علي حسين علي وعلي كريم الطائي، تشاور شخصي) . ومن هذا يمكن القول بأن النسب الواطئة من الاصابة بالمرض على الشعير التي سجلت اثناء المسح الحقلي (Al-Baldawi *et al*., 1981) تشير الى حساسية الاصناف المشمولة بالمسح .

لاجل الحد من هذا المرض فأن الاستعمال المستمر للمبيدات الجهازية قد يعطي نتائج جيدة (Jhooty & Rewal, 1983; Thomas & Chatrath, 1974) ولكن الكلفة العالية لمثل هذه المبيدات وخطورة التعامل معها اضافة الى احتمالية ظهور سلالات من المسبب المرضي ذات مقاومة عالية لهذه المبيدات (Larson, 1987) يجعل من استعمال او تطوير اصناف مقاومة للمرض طريقة ملائمة (Thomas & Metcalf, 1984 ; Thomas , 1974).تهدف الدراسة الحالية الى الكشف عن مصادر المقاومة من خلال درجات التفاعل بين مجموعة من التراكيب الوراثية للشعير والفطر *U. nuda* بأستعمال التلويث الاصطناعي .

المواد وطرق العمل

تكثير الوحدات اللقاحية للمسبب المرضي :

اجري التعقيم السطحي لبذور الصنف نومار بواسطة محلول الكلوراكس ١٠٪ لمدة دقيقتين قبل تحضينها بين قطع من اوراق الصحف المرطبة داخل صحون بلاستيكية . غلفت الأطباق بقطع من الاثيلين المتعدد وتركت في غرفة النمو على درجة (٢٠)مْ و (١٢) ساعة / يوم اضاءة لمدة ٤٨-٧٢ ساعة . جمعت البذور النابتة التي بلغ طول القمم النامية لها بحدود (١) سنتمتر حيث قطعت اطراف القمم ثم غمرت البذور النابتة في معلق مائي للابواغ التيلية للفطر *U. nuda* (٥غم ابواغ / لتر ماء) مدة خمس دقائق . نقلت البذور الملوثة الى قدح تم غلقه بواسطة قطعة قماش ثم وضع القدح في وعاء زجاجي مخصص للتفريغ الهوائي Desiccator حيث فرغ الهواء بقوة (٥٠٠) ملم لمدة دقيقتين ثم اعيد الهواء فجأة وحسب طريقة (Kiraly *et al.* 1974) . زرعت البذور الملوثة في الحقل المرطب وعوملت معاملة الشتلات عند الزراعة مع تجنب تلويث الجروح . وفي طور تكشف السنابل استعملت السنابل المصابة في اجراء التلويثات الخاصة بهذه الدراسة .

دراسة سلوك التراكيب الوراثية للشعير لمرض التفحم السائب

التلويث : زرعت في الحقل بذور التراكيب الوراثية وهي الاصناف نومار واريفات وشارلوت تاون و.G.A 3694 وكومبانا وناتانس والطفرات VB/6, SA/12, NA/20 المستحدثة من الصنف نومار والطفرات A2/28, D/34, D/31, D/30 المستحدثة من الصنف اريفات (Al- Khalisii, 1981) .جرى تلويث الزهيرات بابواغ الفطر *U. nuda* وكما يلي : اختيرت السنابل (قبل خروجها الكامل من الغمد) والتي تمثل نهاية المرحلة (١٠) على مقياس Feekes (Large, 1954) . ازيل السفا من الزهيرات وبعد ذلك تم تحريك سنبلة مصابة على الزهيرات بطريقة الفرشاة brushing method التي توفر وصول الوحدات اللقاحية لكل زهيرة في السنبلة ثم غلفت كل سنبلة ملوثة بكيس ورقي مع وجود سنبلة مصابة ولمدة (٣-٤) يوم . وفي طور النضوج التام اخذت بذور السنابل الملوثة لكل تركيب وراثي لاجراء الدراسات اللاحقة

فحص تواجد الغزل الفطري في الاجنة : اخذت (١٠٠-١٢٠) بذرة من بذور السنابل الملوثة سابقاً ولكل تركيب وراثي ثم غسلت بالماء، وغمرت لمدة (١٢-١٦) ساعة في محلول هيدروكسيد الصوديوم بتركيز (١٠٪) . فصلت الاجنة من البذور وغسلت بالماء ثم وضعت في قدح صغير يحتوي على لاكتوفينول مع صبغة Cotton blue وسخن المحلول لمدة دقيقتين . فحصت الاجنة تحت المجهر (Simmonds,1946) وسجلت اعداد الاجنة المصابة التي احتل فيها الغزل الفطري المساحات (١٠) و (٢٠) و(٥٠) واكثر من (٥٠٪) من انسجة الاجنة . كذلك سجلت اعداد الاجنة السليمة واستخرجت النسب المئوية للاصابة ضمن المساحات المذكورة ولكل تركيب وراثي .

دراسة العلاقة بين اصابة الاجنة وتكشف الاصابة في الحقل : اخذت المجموعة الثانية (١٠٠-١٢٠) بذرة من بذور السنابل الملوثة لكل تركيب وراثي وزرعت في الحقل في الاسبوع الثاني من كانون الاول ١٩٨٩ وذلك لتوفير الظروف الملائمة لتكشف الاصابة (Mehta et al., 1959). وفي طور تكشف السنابل حسبت اعداد النباتات المصابة واستخرجت النسب المئوية للاصابة بمرض التفحم السائب . حللت نتائج هذه الدراسة احصائياً واستخرجت العلاقة بين اصابة الاجنة وتكشف المرض في الحقل .

النتائج والمناقشة

اسهمت طريقة التفريغ الهوائي لتلويث الرويشات في توفير كميات كبيرة من الوحدات اللقاحية للفطر المسبب للمرض *U. nuda* ذات حيوية عالية وبوقت قصير (٨ أسابيع) اضافة الى ان السنابل المصابة قد استعملت مباشرة كمصادر لتلويث الزهيرات . كذلك فأن الطريقة البسيطة التي اتبعت في تلويث الزهيرات كانت مناسبة في الظروف الحقلية مقارنة بطريقة air-blast (Moore & Munneke, 1954) التي تحتاج الى جهاز ضخ الهواء .

تشير نتائج تواجد الغزل للفطر المسبب في الاجنة الى وجود اختلافات واسعة من ناحية النسب المئوية للأجنة المصابة والمساحات المصابة من أنسجة الاجنة. فالنسب المئوية للاجنة الخالية من الغزل الفطري تؤشر المقاومة العالية لكل من كومبانا وناتانس مقارنة بالتراكيب الوراثية الاخرى (جدول ١) . ان الصنفين نومار واريفات وجميع الطفرات المستحدثة منهما اظهرت حساسية الاجنة للاصابة مع اختلاف في مستوى الحساسية بينهم . واستناداً الى بعض الدراسات المنشورة التي تشير الى ان اصابة (٥٠٪) او اكثر من مساحة الجنين هو المستوى الذي يحدد تكشف الاصابة في الحقل (Rewal &Jhooty,1982 ; Popp, 1951) فأن كل من كومبانا وناتانس قد اظهرا مقاومة عالية للفطر المسبب من خلال تحديد نمو وتطور الغزل الفطري حيث لايصل الى مناطق واسعة من انسجة الجنين وخاصة نقطة النمو growing point. فقد وجد بأن نمو الغزل الفطري يتحدد في مناطق معينة من غمد الجنين Scutellum ولا يمتد نحو نقطة النمو في اجنة الاصناف المقاومة للتفحم السائب (Hewett, 1980) .

جدول (١) : النسب المئوية للاجنة المصابة بالتفحم السائب على الشعير والاصابة في الضروف الحقلية بعد التلويث الاصطناعي للزهيرات

التراكيب الوراثية	النسب المئويــة لمساحــة الانسجـــة المصابــة * النسب المئويـــة للاجنـــــة المصابـــــة					النسبــة المئويــة للاصابــــــة	
	صفر	١٠	٢٠	٥٠	اكثر من ٥٠	الاجنــة	الحقــل
الاصنـــاف							
نومار	٣١,٧	٦,٥	١٠,٢	١٩,٣	٣٢,٣	٦٨,٣	٦٦,٧
اريفات	٧٧,٥	٦,٠	٦,٦	٧,٧	٢,٢	٢٢,٥	١٩,٣
شارلوت تاون	٨٥,٩	٢,٨	٣,٧	٦,٦	١,٠	١٤,١	٧,٥
G.A. 3694	٧٥,٣	٢,٧	٧,٠	١٥,٠	صفر	٢٤,٧	١٣,٦
كومبانا	٩٧,٤	١,٧	٠,٩	صفر	صفر	٢,٦	صفر
ناتانس	٩٥,٦	٠,٩	٣,٥	صفر	صفر	٤,٤	صفر
الطفــرات							
NA/20	٧٣,٣	صفر	٣,٨	٤,٨	١٨,١	٢٦,٧	٢٠,٢
SA/12	٤٧,٧	٣,٠	١٠,٠	٢٩,٧	٩,٦	٥٢,٣	٤٨,٥
VB/6	٤٦,٤	٢,٧	٨,٩	٢٥,٠	١٧,٠	٥٣,٦	٥١,٨
D/30	٧٧,٠	٣,٠	٤,٠	٩,٠	٧,٠	٢٣,٠	٢٠,٧
D/31	٦١,٣	١١,٢	١٧,٠	٨,٥	٢,٠	٣٨,٧	٢٢,٥
D/34	٦٦,٦	٤,٠	٧,٤	١٩,٥	٢,٥	٣٣,٤	٣٠,٢
A2/28	٤٧,٥	٤,٠	٧,٥	١٨,٠	٢٣,٠	٥٢,٥	٤٧,٢

* قدرت المساحة المشغولة من قبل الغزل الفطري ونسب الاصابة في (١٠٠ – ١٢٠) جنين لكل تركيب وراثي

وعلى الرغم من اهمية فحص تواجد الغزل الفطري في الاجنة الا ان نتائجه لا يمكن اعتمادها بشكل قاطع في تحديد حساسية او مقاومة اي تركيب وراثي للمرض لان درجات التفاعل بين العائل (المضيف) والمسبب المرضي للتفحم السائب قد تتكشف ضمن الحالات التي حددها (Gabor & Thomas (1987 وهي :- حالة عدم التوافق التام بين المسبب المرضي واجنة العائل، المقاومة قبل اصابة الاجنة، المقاومة بعد اصابة الاجنة، الحساسية . ولذلك فأن زراعة البذور في الحقل وملاحظــه تكشف الاصابة

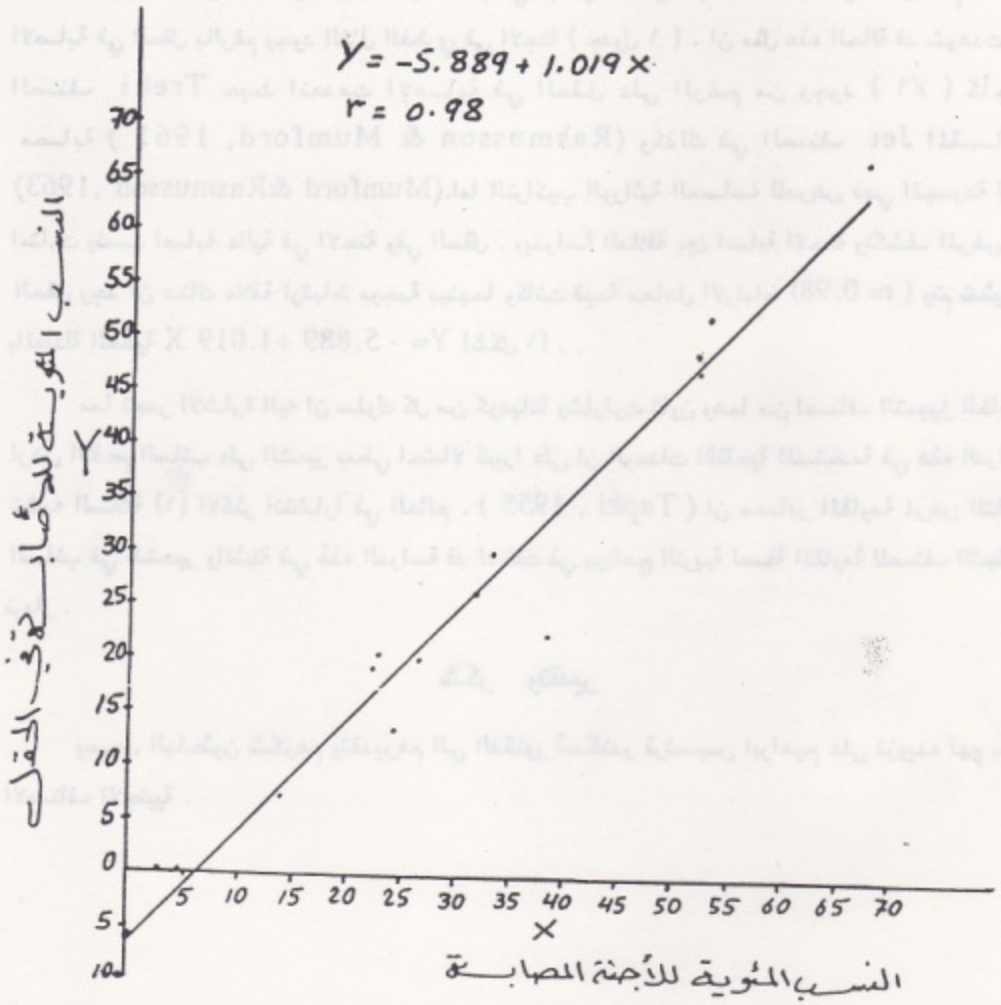
هو العامل المهم في تحديد المقاومة والحساسية لان تطور غزل الفطر المسبب قد يتوقف في اية مرحلة من المراحل التطورية للنباتات(Kiraly & Lelley, 1956 ; Ohms & Bever, 1955) .

ان نتائج نسب الاصابة في الحقل (جدول ١) توضح الحالات المذكورة اعلاه ما عدا حالة عدم التوافق حيث لم يعطي اي تركيب وراثي مستعمل في هذه الدراسة هذا النوع من المقاومة (انعدام الاصابة في الاجنة والحقل) . اما سلوك الاصناف كومبانا وناتانس وشارلوت تاون فهو يعبر عن حالة المقاومة قبل الاصابة مقارنة مع بقية التراكيب الوراثية كنومار واريفات والطفرات المستحدثة في النسب المئوية الواطئة للاجنة المصابة . بينما انفرد كل من كومبانا وناتانس في تجسيد المقاومة بعد الاصابة من خلال عدم تكشف الاصابة في الحقل بالرغم وجود الغزل الفطري في الاجنة (جدول ١) . ان مثل هذه الحالة قد شوهدت في الصنف Trebi حيث انعدمت الاصابة في الحقل على الرغم من وجود (٦٪) كأجنة مصابة (Rasmusson & Mumford, 1961) وكذلك في الصنف Jet المقـــاوم (Mumford &Rasmusson ,1963).اما التراكيب الوراثية الحساسة للمرض فهي المجموعة التي امتازت بنسب اصابة عالية في الاجنة وفي الحقل . وبدراسة العلاقة بين اصابة الاجنة وتكشف المرض في الحقل وجد ان هناك علاقة ارتباط موجبة بينهما وكانت قيمة معامل الارتباط (r= 0.98) وتم تمثيلها بالمعادلة الخطية Y= - 5.889 +1.019 X (شكل ١) .

مما تجدر الاشارة اليه ان سلوك كل من كومبانا وشارلوت تاون وهما من اصناف التمييز الخاصة لمرض التفحم السائب على الشعير يعطي احتمالاً كبيرا على ان الوحدات اللقاحية المستخدمة في هذه الدراسة تشبه السلالة (١) الاكثر انتشاراً في العالم . (Tapki , 1955) ان مصادر المقاومة لمرض التفحم السائب في الشعير والمثبتة في هذه الدراسة قد ادخلت في برنامج التربية لصفة المقاومة للصنف التجاري نومار .

شكر وتقدير

يسجل الباحثون شكرهم وتقديرهم الى الدكتور أسكندر فرنسيس ابراهيم على تزويده لهم بذور الاصناف الاجنبية .



شكل (١) . العلاقة بين إصابة أجنة الشعير بالفطر *Ustilago nuda* (X) وتكشف الاصابة في الحقل (Y) لمجموعة من التراكيب الوراثية في الشعير .

REFERENCES

Agarwal, V.K. (1983). An integrated approach for the control of loose smut of wheat . Proc . 4th . Inter . Cong . Plant Path., Melbourne ., Australia, 401 .

Al-Baldawi, A.S. ; Oda, M.M. and Hassan, M.S. (1981) . General survy of loose smut disease on barley and wheat in Iraq . Yearbook Plant Prot . Res., 2 : 25-36 .

Al-Khalisii, F.M. (1981) . The use of physical and chemical mutagens for induce mutations in barly . Ann. Rep. IAEC , BA-55 .

Gabor, B.K. and Thomas, P.L. (1987) . Un 8 allele for loose smut resistance associated with necrosis in embryos of infected barley . Phytopathology, 77 : 533-538 .

Hewett, P. D. (1980) . loose smut in winter barley . comparisons between embryo infection and the production of diseased ears in the field . J. Nath . Inst. Agric .Bot ., 15 : 231-235 .

Jhooty, J. S. and Rewal, H. S. (1983). A method for the screening of systemic fungicides against loose smut of wheat . Ind . Phytopath ., 36 : 24-27 .

Kiraly, Z. and Lelley, J. (1956) . Contributions to the hypersensitive reaction of wheat to loose smut (*Ustilago tritici*) . Phytopath . Z., 26 : 143-146 .

Kiraly, Z .; Klement, Z.; Solymosy, F. and Voros, J. (1974) . Methods in plant pathology . Elsevier Sci. Publ. Co., Amsterdam, London, New York : 477 pp.

Large, E. C. (1954) . Growth stages in cereals . Illustration of the Feekes scale. Plant Pathol., 3 : 128- 129 .

Larson, R. (1987) . Growing concerne . Pest control . How much is enough ? Market letter, 2 : 15 .

Mehta, P.R. ; Singh, B.; Sing J. and Mathur, S. C. (1959) . Varietal resistance of wheat to loose smut (*Ustilago tritici*). Curr. Sci. 23 : 20-21 .

Moore, M. B. and Munneke, D. E. (1954) . An air blast method for rapid inoculation of wheat and barley with loose smut (Abstr.) Phytopathology, 44 : 499 .

Mumford, D. L. and Rasmusson, D.C. (1963) . Resistance of barley to *Ustilago nuda* after embryo infection . Phytopathology, 53 : 125-128

Ohms, R. E. and Bever, W. M. (1955) . Type of seedling reaction of kawvale and wabash winter wheat to three physiological races of *Ustilago tritici* . Phytopathology, 45 : 513-516 .

Popp, W. (1951) . Infection in seeds and seedlings of wheat and barley to development of loose smut . Phytopathology, 41 : 261-275 .

Rasmusson, D.C. and Mumford, D.L. (1961) . Relationship between loose smut infection in embryos and adult plant of barley . Crop Sci ., 1 : 381 .

Rewal, H.S. and Jhooty, J.S. (1982) . Correlation between embryo, seedling and field infection of loose smut of wheat . Ind . Phytopathol ., 35 : 571-573 .

Simmonds, P.M. (1946) . Detection of the loose smut fungi in embryos of barley and wheat . Sci . Agric., 26 : 51-58 .

Tapki, V.E. (1955) . Physiologic races in *Ustilago nuda* and techniques for their study . Phytopathology, 45 : 73-78 .

Thomas, N.T. and Chatrath, M.S. (1974) . Influence of varioous factors on the efficacy of two systemic fungicides for control of loose smut of wheat . Ind . Phytopathol ., 27 : 493-498 .

Thomas, P.L. (1974) .The occurrence of loose smut of barley on commercially grown cultivars possessing genes for resistance from Jet . Can . J. Plant Sci ., 54 : 453-456 .

Thomas, P.L. and Metcalfe, D. R. (1984) . Loose smut resistance in two introductions of barley from Ethiopia . Can . J. Plant Sci ., 64 : 255-260 .

DISEASE RESPONSE OF SOME BARLEY GENOTYPES TO LOOSE SMUT

Mouhamed A. Al-Hamdany, Ismail A. Al-Dulaimi, Mohamed M. Salih and Ali K. al-Taii *

Dept. Agric. Res., Nucl., Res. Cent., P.O. Box 765, Baghdad

*Gen. Fac. Agric. Res. Ninava .

SUMMARY

Disease response of six barley cultivars and seven mutants to loose smut were investigated throughout the artificial inoculation of florets by dry teliospores of *Ustilago nuda* under field conditions . Data of embryos containing hyphae of the pathogen revealed the susceptibilty of Numar, Arivat, Charlottown and G.A. 3694, while Compana and Natans have tendency to arrest the growth and development of the fungal hyphae in the embryos. The mutants showed susceptible reactions with considerable variations between Numar and its mutants with Arivat and its mutants .In Compana and Natans in which 2.6 and 4.4% of their embryos contained hyphae, non of them produced any infected spike in the field . Thus both cultivars will be used in a breeding programme for loose smut resistance .However, the reaction of Compana and Natans with *U. nuda* could express the occurrence of Race 1 in our culture .