

التفتيش عن مصادر مقاومة من القمح إزاء مرض التفحم الشائع (*T. laevis*, *Tilletia tritici*) تحت ظروف الأعداء الاصطناعي في الحقل في سورية

ميادة كيالي¹، أحمد الأحمد¹، عمر يحيوي²، ميلودي نشيط² وصلاح الشعبي³
(1) قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة حلب، حلب، سورية؛ (2) المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا)، ص.ب. 5466، حلب، سورية؛ (3) الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق، سورية

الملخص

كيالي، ميادة، أحمد الأحمد، عمر يحيوي، ميلودي نشيط وصلاح الشعبي. 2010. التفتيش عن مصادر مقاومة من القمح إزاء مرض التفحم الشائع (*T. Laevis*, *Tilletia tritici*) تحت ظروف الإعداء الاصطناعي في سورية. مجلة وقاية النبات العربية، 28: 62-66. نظراً لأهمية مرض التفحم الشائع (Common Bunt) الذي يصيب محصول القمح في معظم المحافظات السورية، هدفت هذه الدراسة إلى التفتيش عن مصادر وراثية مقاومة لهذا المرض. تباين رد فعل الطرز الوراثية المختبرة خلال موسمي 07/2006 و 08/2007 من القمح الصلب (103) والطرز (102) وذلك من حيث نسبة إصابة سنابلها بالمرض، تحت ظروف الإعداء الاصطناعي بالفطرين *Tilletia tritici* Bjerk. R. Wolff و *T. Laevis* Kiihn في الحقل. وأبدى 12 طرازاً من القمح الصلب و 4 طرز وراثية من القمح الطري رد فعل مقاوم إزاء المرض في الموسم الأول، و 23 طرازاً من القمح الصلب و 4 طرز وراثية أخرى من القمح الطري رد فعل متوسط المقاومة. كما أبدت 8 طرز من القمح الصلب رد فعل مقاوم إزاء المرض في الموسم الثاني، بينما كان رد فعل 24 طرازاً من القمح الصلب و 10 طرز من القمح الطري متوسط المقاومة. ويمكن استخدام الطرز المقاومة للمرض في برامج التربية لتعزيز مقاومة أصناف القمح العالية الإنتاج.

كلمات مفتاحية: قمح، تفحم شائع، *T. laevis*, *Tilletia tritici*، مقاومة، سورية.

المقدمة

ويبقى استنباط الأصناف المقاومة للمرض من أكفأ الطرائق فاعلية وأكثرها عائدية اقتصادية (10، 13). ويرتبط رد فعل أي صنف بتركيبه الوراثي (5، 11)، والمقاومة الوراثية صفة كمية قابلة للتوريث تتحكم فيها مورثات عديدة (15). ولأن إحدى الدراسات بينت عدم تنطبق نتائج تقييم أداء أصناف القمح الربيعية في الدفيئة البلاستيكية التي توافرت فيها الظروف المثلى لتطور المرض (52.9-100%) مع رد فعلها في الحقل (0.0-38.7%) (8)، وبالرغم من ذلك فإن الحصول على معلومات تطبيقية حول رد فعل العائل إزاء مرض التفحم الشائع يتطلب تنفيذ الاختبارات تحت الظروف الطبيعية في الحقل. ومن ثم، هدف هذا البحث إلى التفتيش عن مصادر وراثية مقاومة لمرض التفحم الشائع في القمح، وذلك عن طريق تقويم رد فعلها إزاء الفطرين الممرضين *Tilletia tritici* Bjerk. R. Wolff و *T. Laevis* Kiihn المسببين لمرض التفحم الشائع تحت ظروف الإعداء الاصطناعي في الحقل باستخدام مزيج من عزلات عالية الشراسة.

يُعد القمح بنوعيه الصلب/القاسي (*Triticum durum* L.) والطرز/اللين (*T. aestivum* L. em Thell) محصولاً استراتيجياً في سورية، وبلغت كميته المنتجة في عام 2007 ما يقارب 1.82 و 2.22 مليون طن، على التوالي (1). احتل مرض التفحم الشائع (ويطلق عليه أيضاً التفحم المغطى أو النتن Common Bunt) أهمية اقتصادية على نبات القمح في دول عديدة من العالم، إذ قدرت الخسائر السنوية التي يلحقها في دول غرب آسيا وشمال أفريقيا بحوالي 1-7% (14). استخدمت أساليب مختلفة في العالم لمكافحة هذا المرض، ومنها: تطبيق الدورات الزراعية، موعد الزراعة، عمق البذار، التسميد ومعاملة البذار بالمبيدات الكيماوية (6). كما استخدمت الطرائق الحيوية ومواد أخرى كبدايل آمنة للمبيدات في معاملة البذار قبل الزراعة، مثل: مسحوق الحليب خالي الدسم، حمض الخل، حمض اللبن، خل التفاح والهقط (أحد مشتقات الألبان) (2، 7، 9) وأعطى بعضها (حمض الخل) كفاءة عالية في مكافحة المرض عند استخدامه لمعاملة البذار بمعدل 2 غ/كغ (16). وأعطت المبيدات الفطرية كفاءة جيدة في مكافحة المرض عند استخدامها في معاملة البذار قبل الزراعة (3).

تباينت نسبة السنابل المصابة معنوياً في الطرز الوراثية المختبرة خلال موسم 07/2006، حيث أظهر 12 طرازاً من القمح الصلب رد فعل مقاوم إزاء مرض التفحم الشائع، إذ لم يتجاوز متوسط نسبة السنابل المصابة فيها عن 5%؛ وكان رد فعل 23 طرازاً متوسط المقاومة، تراوح متوسط نسبة إصابتها من 5.35-9.72%؛ و4 طرز من القمح الطري رد فعل مقاوم (إذ لم تتجاوز نسبة السنابل المصابة فيها 3%)، وكان رد فعل 4 طرز أخرى متوسط المقاومة وتراوحت نسبتها ما بين 7.05-9.38% (جدول 1).

وأظهر اختبار طرز وراثية أخرى في الموسم الثاني 08/2007 تبايناً في رد فعلها أيضاً، إذ أبدت 8 طرز وراثية من القمح الصلب رد فعل مقاوم إزاء المرض، ولم تتجاوز نسبة السنابل المصابة فيها عن 5%؛ و24 طرازاً رد فعل متوسط المقاومة (6.04-9.88%)؛ كما أظهرت 10 طرز وراثية من القمح الطري رد فعل متوسط المقاومة (6.22-9.74%) (جدول 2).

وظهر رد فعل الطرز الوراثية الأخرى المدروسة ما بين متوسطة القابلية للإصابة والقابلة للإصابة. ويعزى هذا التباين في رد الفعل إلى التركيب الوراثي الخاص بكل من الطرز المختبرة (5، 10، 12). ويظهر أن هناك ارتباطاً ما بين المرض وصنف القمح المزروع، إذ أشارت بعض الأبحاث إلى أن الأقمح الشتوية تصاب بدرجة أكبر بالمرض مقارنة مع الأقمح الربيعية (8)، كما كانت نسبة إصابة الأصناف الطرية أعلى من الأصناف الصلبة (17). وتجدر الإشارة إلى أنه لم تُظهر أي من الطرز الوراثية المختبرة رد فعل عالي القابلية للإصابة، وانحصر رد الفعل ما بين المقاوم ومتوسط المقاومة (4).

بينت نتائج هذا العمل توافر طرز وراثية مقاومة ومتوسطة المقاومة من الأقمح الصلبة والطرية إزاء مرض التفحم الشائع، ويمكن الاستفادة من هذه المادة الوراثية في المستقبل في رفع درجة المقاومة عند الأصناف عالية الإنتاج عن طريق إدخالها في برامج التربية.

تم اختبار رد فعل 103 طرز وراثية من القمح الصلب و102 طرازاً من القمح الطري إزاء مرض التفحم الشائع، مثلت مجاميع متباينة من تحملها للجفاف (قاري، معتدل ومروي) خلال موسم 07/2006، وكذلك طرز وراثية متقدمة في الإنتاج خلال موسم 08/2007. نفذت الدراسة في محطة بحوث تل حديا - إيكاردا، وذلك باستخدام سبع تراكيب عالية القدرة الإراضية هي (K6، R14، R15، I16، H24، H25 و Da27)، عزلت من خمس محافظات سورية (الحسكة، الرقة، إلب، حماة ودراعا).

أعدى البذار بمزيج من تلك التراكيب بصورة متساوية واحتوى اللقاح على كلا نوعي الفطر *T. tritici* و *T. laevis* بنسبة 1:1 وزن/وزن، وبمعدل 0.5 غ/100 غ بذار (2). تم تحريك البذار جيداً مع اللقاح المعدى في اليد لحوالي دقيقة من أجل التجانس، ثم زرع كل طراز في خط واحد طوله 1 م وفق تصميم القطاعات الكاملة العشوائية RCBD وبمكررين، باستخدام البرنامج الحاسوبي MSTAT والتوزيع العشوائي.

رويت النباتات عند اللزوم وسمدت، كما قدمت لها عمليات الخدمة الأخرى اللازمة. تركت النباتات حتى طور النضج التام (85 Gs) = 80 - 19، ثم أحصيت السنابل المصابة، وحسبت نسبة الإصابة باستخدام المعادلة التالية:

نسبة السنابل المصابة في كل طراز = (عدد السنابل المصابة في 1م/العدد الكلي للسنابل في 1م) X 100.

ثم قُوم رد فعل طرز القمح وفقاً لسلم تقييس سداسي (0 - 5) (18)، حيث 0 = عالي المقاومة - لا يوجد سنابل مصابة (منعية)؛ 1 = مقاوم - نسبة السنابل المصابة ما بين 0.1 و 5.0؛ 2 = متوسط المقاومة - نسبة السنابل المصابة ما بين 5.1 و 10.0؛ 3 = متوسط القابلية للإصابة - نسبة السنابل المصابة ما بين 10.1 و 30.0؛ 4 = قابل للإصابة - نسبة السنابل المصابة ما بين 30.1 و 50.0؛ 5 = عالي القابلية للإصابة - نسبة السنابل المصابة ما بين 50.1 و 100.0.

حللت النتائج إحصائياً باستخدام برنامج Genstat7 وجدول تحليل التباين ANOVA وأقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى احتمال 5%.

جدول 1. طرز وراثية صلبة (DW) وطرية (BW) أعطت رد فعل مقاوم/متوسط المقاومة إزاء مرض التفحم الشائع المتسبب عن الفطرين *T. laevis* و *Tilletia tritici* تحت ظروف الإعداء الاصطناعي في الحقل، إيكاردا، سورية 2006/2007.

Table 1. Reaction of some durum (DW) and bread wheat (BW) genotypes against common bunt caused by *Tilletia tritici* and *T. laevis* under artificial inoculation in the field, Tel Hadya, ICARDA, Syria, 2006/2007.

رد الفعل Reaction type*	متوسط نسبة النسائل المصابة % Mean infected spikes %	الطرز الوراثي Genotype أقمح صلبة Durum Wheat
MR	6.28	Adnan-2
MR	5.68	Stj3//Bcr/Lks4/3/Ter-3
MR	8.70	Miki-2
MR	9.00	Lahn/Ch12122
MR	9.15	Lahn/Ch12304
MR	6.06	Lahn/Ch12414
MR	6.41	Lahn/Ch12421
MR	7.94	Lahn/Ch12521
MR	6.69	F4 13/3/Arthur71/Lahn//Blk2/Lahn/4/Quarmal = ICAMOR-TA04-69
MR	6.73	F4 13/3/Arthur71/Lahn//Blk2/Lahn/4/Quarmal = ICAMOR-TA04-71
MR	5.72	Oss11/Stj5/5/Bicredera1/4/Bezaiz-SHF//SD-19539/Waha/3/Stj/Mrb3
MR	6.53	Oss11/Stj5/5/Bicredera1/4/Bezaiz-SHF//SD-19539/Waha/3/Stj/Mrb3
MR	6.13	F4 13/3/Arthur71/Lahn//Blk2/Lahn/4/Quarmal = ICAMOR-TA04-71
MR	7.79	Lgmb-1/Bezaiz98-1
MR	6.70	Oss11/Stj5/5/Bicredera1/4/Bezaiz-SHF//SD-19539/Waha/3/Stj/Mrb3
MR	6.67	Villemur/3/Lahn//Gs/Stk/4/Dra2/Bcr/5/Bcr/Lks4/4/Bezaiz-SHF//SD-19539/Waha/3/Stj/Mrb3
MR	6.82	Adnan-2
MR	8.19	Ter-1//Mrf1/Stj2
MR	9.72	Ter-1//Mrf1/Stj2
MR	6.07	Ter-1/3/Stj3//Bcr/Lks4
MR	5.35	Ter-1/3/Stj3//Bcr/Lks4
MR	8.57	Bicredera1/Azeghar-2
MR	8.67	Msbl-1//Krf/Hcn
R	2.53	Lahn/Ch12104
R	2.09	Oss11/Stj5/5/Bidra1/4/Bezaiz-SHF//SD-19539/Waha/3/Stj/Mrb3 = ICAMOR-TA04-19
R	2.72	Oss11/Stj5/5/Bicredera1/4/Bezaiz-SHF//SD-19539/Waha/3/Stj/Mrb3
R	3.11	Oss11/Stj5/5/Bicredera1/4/Bezaiz-SHF//SD-19539/Waha/3/Stj/Mrb3
R	2.83	Oss11/Stj5/5/Bicredera1/4/Bezaiz-SHF//SD-19539/Waha/3/Stj/Mrb3
R	4.58	Oss11/Stj5/5/Bicredera1/4/Bezaiz-SHF//SD-19539/Waha/3/Stj/Mrb3
R	3.04	Otb4/3/HFN94N-8/Mrb5//Zna-1
R	3.20	Oss11/Stj5/5/Bicredera1/4/Bezaiz-SHF//SD-19539/Waha/3/Stj/Mrb3
R	2.43	Oss11/Stj5/5/Bicredera1/4/Bezaiz-SHF//SD-19539/Waha/3/Stj/Mrb3
R	1.38	Azeghar-1/6/Zna-1/5/Awl1/4/Ruff//Jo/Cr/3/F9.3
R	1.50	Omrabi5 (Check)
R	1.02	Haurani27 (Check)
	(1.9) 4.1	LSD at 5% (CV) أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5% (CV)
أقمح طرية Bread Wheat		
MR	7.82	NESSER/SERI
MR	9.38	CROC-1/AE.SQUARROSA (224)//OPATA/3/PASTOR
MR	7.05	ANGI-1
MR	8.05	CHAM-6/FLORKWA-2
R	1.66	REBWAH-14
R	2.47	ANGI-2
R	1.83	CHAM-4//SUN64Q/M2512
R	1.49	CHAM-4/GRU90-202579
	(1.4) 6.4	LSD at 5% (CV) أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5% (CV)

* R= Resistant, MR= Moderately Resistant

* R = مقاوم، MR = متوسط المقاومة

جدول 2. طرز وراثية صلبة (DW) وطرية (BW) أعطت رد فعل مقاوم/متوسط المقاومة إزاء مرض التفحم الشائع المتسبب عن الفطرين *Tilletia tritici* و *T. laevis* تحت ظروف الإعداء الاصطناعي في الحقل، إيكاردا، سورية 2007/2008.

Table 2. Reaction of some durum (DW) and bread wheat (BW) genotypes against common bunt caused by (*Tilletia tritici* and *T. laevis*) under artificial inoculation in the field, Tel Hadya, ICARDA, Syria, 2007/2008.

رد الفعل Reaction type*	متوسط نسبة السنابل المصابة % Mean infected spikes %	الطرز الوراثي Durum Wheat أقماح صلبة
MR	9.48	Geruftel-2
MR	8.92	Bcrch-1//Ossl1/Stj5
MR	6.46	Bicrederaa-1/Azeghar-2
MR	9.18	Msbl-1//Krf/Hcn
MR	8.77	Icajian3
MR	7.96	Icajian16
MR	9.25	Icajian29
MR	9.81	Gsb11/4/D68-1-93A-1A//Ruff/Fg/3/Mtl5/5/D68-1-93A-1A//Ruff/Fg/3/Mtl-5/4/Lahn
MR	8.64	Bcrch-1//Ossl1/Stj5
MR	8.92	IcaAsbati1
MR	6.07	Lgmb-1/Bezaz98-1
MR	9.01	Gcn/4/D68-1-93A-1A//Ruff/Fg/3/Mtl-5
MR	9.43	Ammar-3
MR	7.52	Gcn//Stj/Mrb3
MR	9.27	Gcn/4/D68-1-93A-1A//Ruff/Fg/3/Mtl-5
MR	8.81	Mrf2/Normal Hamari//Bcr/Lks4
MR	8.78	Miki3
MR	8.43	Icasyr-2
MR	9.25	Ammar-10
MR	7.57	Mrf1/Stj2//Bcrch1
MR	7.88	Marsyr-3//Saadi 1989/Chan
MR	9.88	Icajian1
MR	6.06	(N. Check) Adnan-2
MR	6.04	Miki2 (Check)
R	4.12	Bicrederaa-1//Ossl1/Stj5
R	3.46	Bicrederaa-1//Ossl1/Stj5
R	1.41	Otb4/3/HFN94N-8/Mrb5//Zna-1
R	3.60	Maamouri-2
R	4.54	Ter-1/3/Stj3//Bcr/Lks4
R	1.80	Bcrch-1/3/Mrf2//Bcr/Gro1
R	1.64	Omrabi5 (Check)
R	2.28	Haurani27 (Check)
	(0.9) 3.4	LSD at 5% (CV) أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5% (CV)
Bread Wheat طرية أقماح		
MR	7.14	QAFZAH-19
MR	7.50	NESSER/SERI
MR	8.22	MUNIA/CHTO/3/PFAU/BOW//VEE#9/4/CHEN/AEGILOPS SQUARROSA (TAUS)// BCN
MR	7.83	MUNIA//CHEN/ALTAR 84/3/CHEN/AEGILOPS SQUARROSA (TAUS)//BCN
MR	8.94	NESSER/PAVON
MR	9.74	HAMAM-4
MR	9.09	ZEMAMRA-8
MR	8.68	TEVEE-1/SHUHA-6
MR	9.18	BACANORA 86//TAST/TORIA
MR	6.22	CHAM-4/SHUHA'S//KASGLE
	(20.4) 8	LSD at 5% (CV) أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5% (CV)

* R= Resistant, MR= Moderately Resistant

* R = مقاوم، MR = متوسط المقاومة

Abstract

Kyali, M., A. El-Ahmed, A. Yahyaoui, M. Nachit and A. Al-Chaab. 2010. Searching for Wheat as Resistant Resources to Common Bunt Disease (*Tilletia tritici* and *T. laevis*) under Artificial Inoculation in the Field in Syria. Arab Journal of Plant Protection, 28: 62-66.

Common bunt is a very important disease on wheat worldwide, including Syria. This study was carried out to search among wheat genotypes for sources of resistance to common bunt disease in Syria. Seeds of 103 durum and 102 bread wheat genotypes were screened in 2006/07 and 2007/08 seasons, under artificial inoculation by a mixture of teliospores of both *Tilletia tritici* Bjerker. R. Wolff. and *T. laevis* Kiihn in the field. Significant variations in reaction were found in infected spikes. In the first season, 12 durum and 4 bread genotypes were found resistant (Reaction R) to the disease, and 23 durum and 4 bread genotypes reacted moderately resistant (MR). Only 8 tested durum genotypes were found with resistant reaction against the disease in the second season, meanwhile 24 tested durum and 10 bread genotypes proved to have moderately resistant reaction. The resistant genotypes could be used in breeding programs for increasing resistance of high yielding wheat cultivars.

Keywords: wheat, common bunt, *Tilletia tritici*, *T. laevis*, resistance, Syria.

Corresponding author: Ahmed Al-Ahmed, Plant Protection Department, Faculty of Agriculture, Aleppo University, Aleppo, Syria

References

المراجع

1. المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية. 2007. مديرية الإحصاء والتخطيط، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، الجمهورية العربية السورية.
2. Al-Maarroof, E.M., S.A. Shams Allah and M.S. Hassan. 2006. Current status of wheat bunt diseases in Iraq. Proceeding. XVth Biennial Workshop on the smut Fungi, Prague, June 11-14, Czech Journal of Genetic and Plant Breeding, 42:45-50.
3. Al-Maarroof, E.M., F.A. Faidh and A.I. Queli. 2004. Efficiency of some fungicides in common bunt diseases control of wheat. Pages 329-336. In: Proceedings of 2nd International Conference Development and the Environment the Arab World, 23-25 March, Assuit, Egypt.
4. Baenziger, I., H.R. Forrer, G. Schachermayr, D. Gindrat and P. Frei. 2003. Resistance of wheat varieties to common bunt. Agrarforshung, 10: 328-333.
5. Bonjar, G.H.S., H.S. Hassani, N. Pakgozar and B. Barkhordar. 2004. Investigation for resistance traits in three hexaploid amphiploids (Tritopyrum, Triticales and wheat) to seed gall nematode and covered smut diseases. Asian Journal of Plant Sciences, 3: 325-329.
6. Borgen, A. 2000. Perennial survival of common bunt (*Tilletia tritici*) in soil under modern farming practice. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, 170: 182-188.
7. Borgen, A. and M. Davanlou. 2000. Biological control of common bunt (*Tilletia tritici*) in organic agriculture. Journal of Crop Production, 3: 159-174.
8. Dumalasova, V. and P. Bartos. 2007. Reaction of spring cultivars to common bunt caused by *Tilletia tritici* (Bjerk.) Wint. and *Tilletia laevis* (Kuhn). Czech Journal of Genetic and Plant Breeding, 43: 82-86.
9. El-Naimi, M., H. Toubia-Rahme and O.F. Mamluk. 2000. Organic seed-treatment as a substitute for chemical seed-treatment to control common bunt of wheat. European Journal of Plant Pathology, 106: 433-437.
10. Huber, K. and H. Buerstmayr. 2006. Development of methods for bunt resistance breeding for organic farming. Proceeding. XVth Biennial Workshop on the smut Fungi, Prague, June 11-14. Czech Journal of Genetic and Plant Breeding, 42:66-71.
11. Knox, R.E., M.R. Fernandez, A.L. Brule-Babel and R.M. DePauw. 1998. Inheritance of common bunt resistance in androgenetically derived doubled haploid and random inbred populations of wheat. Crop Science, 38: 1119-1124.
12. Liatukas, P. and V. Ruzgas. 2006. Peculiarities of selection for winter wheat resistance to common bunt. Agronomy Research, 4: 257-261.
13. Liatukas, P. and V. Ruzgas. 2005. Genetic resources for organic wheat breeding impact on resistance to common bunt. Biologija. Nr. 3: 62-64.
14. Mamluk, O.F. 1992. Seed-borne diseases of wheat and barley. Pages 40-47. In: Proceeding of the Workshop on Quarantine for Seed in the Near East Region. FAO/ICARDA/DGISP, 2-9 November 1991, Aleppo, Syria.
15. Rubiales, D. and A. Martin. 1999. Chromosomal location in *H. chilense* and expression of common bunt resistance in wheat addition lines. Euphytica, 109: 157-159.
16. Sholberg, P.L., D.A. Gaudet, B. Puchalski and P. Randall. 2006. Control of common bunt (*Tilletia tritici* and *T. laevis*) of wheat (*Triticum aestivum* cv. Laura) by fumigation with acetic acid vapor. Canadian Journal of Plant Science, 86: 839-843.
17. Sharma, B.K., A.K. Basandrai and B.R. Verma. 1996. Disease resistance status of commonly grow wheat varieties in Himachal Pradesh. Plant Diseases Research, 11: 66-68.
18. Veisz, O.B., L. Szunics and L. Szunics. 2000. Effect of common bunt on the frost resistance and winter hardiness of wheat (*Triticum aestivum* L.) lines containing Bt genes. Euphytica, 114: 159-164.
19. Zadoks, J.C., T.T. Chang and C.F. Konzak. 1974. A decimal code for the growth stages of cereals. Weed Research, 14: 415-421.

Received: June 29, 2009; Accepted: February 3, 2010

تاريخ الاستلام: 2009/6/29؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2010/2/3