

مسح حقلي لمرض الطرف الأسود على القمح وتطوره تحت ظروف التخزين في محافظة الرقة - سورية

محمد الخليفة¹، أحمد الأحمد² ونبيل الأحمد بك¹

(1) مديرية البحوث العلمية الزراعية، مركز البحوث العلمية الزراعية بالرقة، الرقة، سورية؛

(2) قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة حلب، حلب، سورية.

الملخص

الخليفة، محمد، أحمد الأحمد، ونبيل الأحمد بك. 2002. مسح حقلي لمرض الطرف الأسود على القمح وتطوره تحت ظروف التخزين في محافظة الرقة - سورية. مجلة وقاية النبات العربية. 20: 137-144.

تم إجراء مسح حقلي أثناء فترة الحصاد في ثمان مناطق رئيسية لزراعة القمح بمحافظة الرقة للوقوف على أهمية مرض الطرف الأسود خلال موسم 1999/1998 و2000/1999، حيث شمل المسح الحقلي 184 حقلاً مزروعة بأربعة أصناف من القمح أخذت منها عينات الحبوب عشوائياً. أظهرت النتائج أن نسبة الإصابة وشدها في عينات صنف "بحوث 5" (قمح قاسي) كانت أعلى بفارق معنوي مقارنة مع عينات الأصناف الثلاثة الأخرى وكلها من القمح الطري، كما ظهرنا في حصاد 2000/1999 أعلى من حصاد 1999/1998. وأوضحت نتائج فحص الحبوب المختبرة أن نسبة تردد الفطور *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler و *Fusarium* spp. وصلت إلى أكثر من 94%، فيما عزلت بنسب ضئيلة كل من *Cochiliobolus sativus* Drechsler، *Cladosporium* و *Curvularia* sp. و *herbarum* Link. ولدراسة أثر التخزين في تطور المرض، أخذت عينات من أكياس الحبوب المخزنة في "عراء مركز البليخ لشراء الحبوب"، وذلك في أربعة مواعيد من نقطتين مختلفتين من موقع العراء ومن جهتين وعلى عمقين مختلفين من الأكياس. أظهرت نتائج الفحص أن متوسط نسبة الإصابة وشدها كانت الأعلى في الموعد الرابع (2000/7/30) مقارنة مع بقية المواعيد. كما تباينت تلك القيم حسب موقع الكسب إذ كانت أعلى معنوياً في وسط العراء مقارنة مع الشمال الغربي، وفي الجنوب الشرقي للكسب مقارنة مع الشمال الغربي وعلى عمق 25 سم مقارنة مع 15 سم. وأظهر عزل الكائنات المرافقة للحبوب المخزونة انخفاضاً تدريجياً في نسبة تردد فطور الحقل آفة الذكر، قابله تطور تدريجي في تردد فطور التخزين *Aspergillus niger* Van Tiegh و *Penicillium* spp. تتناسب طردياً مع فترة التخزين.

كلمات مفتاحية: الطرف الأسود، تخزين، قمح صلب، قمح طري، الرقة، سورية.

المقدمة

والحيوان، وتتسبب في زيادة درجات الحرارة، وارتفاع الرطوبة محدثة تعفنات في البذار، وتلفاً شاملاً للحبة، أو على الأقل تنعدم صلاحيتها للزراعة (كبذار) أو حتى للغذاء لأنها تتسبب في حدوث اضطرابات عضوية إذا استهلكت بكميات كافية (3، 5، 10، 16).

يتوقف حدوث مرض الطرف الأسود على موقع الإنتاج وموسم النمو، وكذلك الظروف البيئية السائدة. ويعتبر القمح القاسي بصورة عامة أكثر تأثراً من القمح الطري (10، 16). وتسهم الرطوبة النسبية العالية بدور مهم في حدوث الإصابة، إذ تصاب الحبوب لدى توافر رطوبة نسبية 90%، وعندما يكون المحتوى الرطوبي في الحبة أعلى من 20%. ويشجع هطل الأمطار خلال المراحل المختلفة لنضج الحبوب على تطور المرض، كما تشجع زيادة الرطوبة خلال فترة الإزهار أو بعدها على زيادة شدة المرض بشكل ملحوظ (3، 18). وتكون الحبوب بصورة عامة أعلى تأثراً بالمرض في طوري النضج اللبني والشمعي.

أمكن عزل 11-15 نوعاً من الفطور وجدت مرتبطة بحبوب القمح المصابة بمرض الطرف الأسود، وذلك خلال الفترة الممتدة من طور النضج الشمعي حتى النضج التام. وكانت الفطور الأكثر تردداً هي: *Bipolaris sorokiniana*، *Alternaria tenuis* Nec. ex Cda، *Sacc*، *Chaetomium* sp.، *Cladosporium* sp.، *Fusarium* sp.، *Penicillium* sp. و *Rhizopus* sp. وأشارت بعض الدراسات إلى أن

يشكل القمح الغذاء الرئيس لأكثر من نصف سكان العالم، وتعتبر سورية واحدة من البلدان المهمة المنتجة للقمح، إذ يعتبر محصولاً استراتيجياً لها، وركيزة من ركائز اقتصادها القومي. وفي السنوات الأخيرة، ازدادت المساحة المزروعة بهذا المحصول كما ازداد الإنتاج في مختلف محافظات القطر (2).

يتعرض محصول القمح للإصابة بالعديد من الآفات المرضية التي تؤثر سلباً في إنتاجيته، وتعد الأمراض الفطرية واحدة من تلك الآفات المهمة التي تصيب هذا المحصول. ويعتبر مرض الطرف الأسود من بين تلك الأمراض التي تؤثر سلباً في نوعية حبة القمح، وما ينتج عنه من تغير في مواصفات البرات المصابة. فالإصابة بمرض الطرف الأسود تؤدي إلى انخفاض الإنتاج في وحدة المساحة، نتيجة تأثيره في الوزن النوعي للحبوب، إذ أشارت العديد من الدراسات إلى حدوث خسائر في الإنتاج تراوحت ما بين 10-21%، وأن الحبوب المصابة بالطرف الأسود يحتمل أن تؤدي للإصابة بلفحة البادرات، وتعفن الجذور (11، 14، 15، 16، 17، 18، 19). وتعتبر الحبوب المصابة بالحقل مهدداً ملائماً لتطور فطور التخزين التي تحدث أضراراً كبيرة للبذار، تبعاً لظروف التخزين، فيتلون الطرف الجنيني للحبة وأحياناً الحبة بأكملها. وتغزو الفطور المسببة للمرض الطرف الجنيني بشكل رئيسي، فتتفحص نسبة إنبات الحبوب بسبب ضعف ذلك الجنين أو موته (3). وتنتج فطور التخزين مواداً سامة (Mycotoxins) للإنسان

فطور *Alternaria spp.* و *B. sorokiniana* هي المسببات الرئيسية لتلك الظاهرة (1، 4، 7، 10، 13، 16).

وفي المخازن تم عزل 28 فطراً من فطور التخزين، كان معظمها أنواعاً تتبع لأجناس *Aspergillus*، *Fusarium* و *Penicillium* (3). وتباين تردد الفطور المعزولة تبعاً لظروف التخزين وفترته، إذ انخفضت نسبة الفطور الحقلية تدريجياً في حين زادت معها نسبة فطور التخزين (3).

ونظراً لأهمية الموضوع، وقلة الدراسات المتعلقة بمرض الطرف الأسود في سورية، فقد هدفت هذه الدراسة إلى: (1) إجراء مسح حقلية لتحديد نسبة حدوث هذا المرض وشدته في حقول قمح محافظة الرقة في سورية؛ (2) دراسة أثر التخزين في تطور المرض تحت ظروف التخزين المتبعة في محافظة الرقة؛ (3) تحديد الممرضات الفطرية المسؤولة عن هذه الظاهرة ونسبة تردد كل منها.

مواد البحث وطرقه

المسح الحقلية

أجري المسح الحقلية في موسمي 1999/1998 و 2000/1999 وذلك بجمع عينات حبوب من حقول قمح منتشرة في ثمانية مناطق رئيسية لزراعته في محافظة الرقة وهي: السبخة، المنصورة، تل أبيض، سلوك، مركز الرقة، معدان، بئر الهشم والكرامة. شمل المسح 87 حقلاً في موسم 1999/1998، منها 39، 25، 14 و 9 حقول مزروعة بالصنف "بحوث 5" (قمح قاسي) و"بحوث 4"، "بحوث 6" و"شام 4" (أقمح طرية)، على التوالي. كما شمل 97 حقلاً في موسم 2000/1999 منها 46، 26، 11 و 14 حقلاً مزروعة بذات الأصناف السابقة، على التوالي. أخذت العينة من كل حقل أثناء فترة الحصاد بشكل عشوائي وكررت ثلاث مرات بمعدل 1 كغ/عينة.

أثناء المسح الحقلية أجري استبيان لجمع المعلومات التي تتعلق بزراعة هذا المحصول مثل: اسم المزارع، اسم القرية، المنطقة، منطقة الاستقرار، اسم الصنف، مصدر البذار، معدل البذار، المحصول السابق، مروني/بعل، طريقة الري، عدد الريات، موعد آخر ريه، الأسمدة المضافة، وكمية الهطل المطري خلال الموسم.

جلبت العينات مباشرة بعد جمعها إلى مختبر الأمراض في مركز البحوث العلمية الزراعية بالرقة التابع لوزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. خلطت حبوب كل عينة جيداً وأخذ منها عشوائياً 400 حبة التي شكلت عينة العمل. فحصت الحبوب بالعين المجردة وعدت فيها الحبوب الملونة ثم حسبت نسبتها المئوية. حددت درجة (شدة) الإصابة وفق سلم تقييم خماسي (0-4)، حيث: 0 = الحبة سليمة، 1 = تلون بسيط بحجم رأس الدبوس للطرف الجنبيني، 2 = تلون كامل الطرف الجنبيني باللون الأسود، 3 = انتشار اللون الأسود على حوالي ثلث الحبة، 4 = انتشار اللون الأسود على ثلثي الحبة أو أكثر. حللت النتائج إحصائياً باختبار F وتحليل التباين.

تحديد الممرضات الفطرية المسؤولة عن مرض الطرف الأسود

فحصت الحبوب الملونة بطريقة ورق النشاف الرطبة (8) ثم حسبت نسبة تردد الفطور المتطورة، كما زرعت على مستنبت البطاطا دكستروز آجار (PDA) ومن ثم حددت بالاعتماد على مراجع ودراسات سابقة (6، 9، 12).

أثر التخزين في تطور مرض الطرف الأسود

لدراسة أثر التخزين في تطور مرض الطرف الأسود استخدمت حبوب من إنتاج موسم 1999/1998 مخزونة في عراءات مركز البليخ لتسويق الحبوب التابع لفرع المؤسسة العامة لتجارة وتصنيع الحبوب في الرقة، وكانت رتبة تلك الحبوب المخزونة من الدرجة الثالثة حسب تقييم مؤسسة الحبوب، حيث تكون نسبة الحبوب الملونة في العينة أقل من 0.25%. سحبت الحبوب من أكياس أصناف القمح المخزونة من موقعين مختلفين هما الشمال الغربي ووسط العراء. كما أخذت من جهتين مختلفين في الكدس الواحد (الشمالي الغربي والجنوب الشرقي)، ومن الكيس الأول والثاني والثالث من كل جهة ثم خلطت العينة. كما أخذت العينات من عمقين مختلفين (15 و 25 سم)، وكررت عملية السحب ثلاث مرات. أخذت العينات بتاريخ 2000/1/30 وكررت 4 مرات بعد كل شهرين.

حسبت نسبة الإصابة وشدتها في الحبوب المخزونة باستعمال المقياس السابق وذلك باستخدام 400 حبة من كل معاملة، وحللت النتائج إحصائياً باختبار F وتحليل التباين. تم عزل الممرضات وتحديد أجناسها وحساب نسبة تردها في 1000 حبة مثلت موقع الكدس وتاريخ أخذ العينة.

النتائج

المسح الحقلية

تباينت نسبة إصابة أصناف القمح المزروعة معنوياً في كل من موسمي 1999/1998 و 2000/1999، إذ بلغ متوسطها في صنف "بحوث 5" (قمح قاسي) 4.0 و 7.7% مقارنة مع الأصناف الثلاثة الأخرى (أقمح طرية) التي لم تزد نسبة إصابتها عن 2.7 و 5.7%، على التوالي (جدول 1). وأوضحت النتائج أيضاً عدم معنوية الفروق في نسبة إصابة أصناف القمح الطري المزروعة خلال موسم 1998/1999، ولكن الصنف "شام 4" كان أقلها إصابة خلال موسم 1999/2000، مقارنة مع الصنفين "بحوث 4" و "بحوث 6" (جدول 1).

أما شدة الإصابة فظهرت متقاربة عند الأصناف المدروسة في كلا الموسمين، إلا أنها بقيت منخفضة بفارق معنوي عند "شام 4" (موسم 1999/1998) و "بحوث 4" (موسم 2000/1999) إذ وصل متوسطها إلى 1.1 و 1.2 حسب المقياس 0-4، على التوالي.

كما يشير متوسط الموسمين إلى وجود فرق معنوي في نسبة إصابة الأصناف المزروعة، إذ تراوحت ما بين 3.1-5.9%، إلا أن شدة الإصابة كانت متقاربة عند كل الأصناف إذ تراوحت ما بين

1.2-1.3. أما المتوسط العام لموسمي 1999/1998 و 2000/1999 فظهر معنوياً عند مستوى كل من نسبة الإصابة (3.3 و 6.3 %، على التوالي). وشدها (1.2 و 1.3، على التوالي). ويشير جدول 2 إلى وجود فارق معنوي في متوسط موسمي الدراسة بين المناطق الرئيسية لزراعة القمح في منطقة الدراسة، وذلك من حيث نسبة الإصابة (3.3-10.5%)، وكذلك شدتها (0.9-1.4).

جدول 1. متوسط نسبة الإصابة وشدها بمرض الطرف الأسود لأصناف القمح المزروعة في حقول محافظة الرقة في سورية خلال الموسمين الزراعيين 1999/1998 و 2000/1999.

Table 1. Average of percentage and severity of infection with black point disease of wheat varieties cultivated in Raqqa governerate fields, Syria during 1998/1999 and 1999/2000 growing seasons.

المنطقة Region	متوسط شدة الإصابة (سلم من 0-4) Infection severity (Scale 0-4)		متوسط نسبة الإصابة % % infection	
	/1999 2000	/1998 1999	/1999 2000	/1998 1999
بحوث 5 Bohouth 5	1.4 a	1.3 ab	7.7 a	4.0 a
بحوث 4 Bohouth 4	1.2 b	1.2 ab	5.6 b	2.7 b
بحوث 6 Bohouth 6	1.4 a	1.3 a	5.7 b	2.5 b
شام 4 Cham 4	1.3 ab	1.1 b	3.8 c	2.3 b
أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5% LSD at P = 5%	0.11	0.18	0.69	0.50

القيم المتبوعة بأحرف متشابهة عمودياً لا يوجد بينها فروق معنوية عند مستوى احتمال 5%.

Values followed by the same letter vertically are not significantly different at P = 0.05.

أثر التخزين في تطور مرض الطرف الأسود

وتبعاً لفترات التخزين المختلفة تباينت بشكل معنوي أيضاً كل من نسبة الإصابة وشدها في العينات المدروسة، إذ تراوحت على التوالي في عينات القمح القاسي ما بين 5.6-12.1%، و 1.6-3.1 (جدول 3). وفي عينات القمح الطري ما بين 3.1-8.5% و 1.2-2.9 (جدول 4). كما ظهرت فروق معنوية، بين مواقع الأكدا، حيث بلغ متوسط نسبة الإصابة في شمال غرب أو في وسط مركز التجميع لدى عينات القمح القاسي 7.5 و 9.8% وبمتوسط شدة إصابة 2.2 و 2.6 (جدول 3)، وفي عينات القمح الطري 4.7 و 7.1% وبمتوسط شدة إصابة 2.2 و 2.1، على التوالي (جدول 4). وظهرت ذات النتائج في نسبة الإصابة على عمق العينة وموقعها من الكدس لدى نوعي القمح القاسي والطري، إلا أن تلك الفروق لم تكن واضحة على مستوى شدة الإصابة (الجدولين 3 و 4).

وأشارت البيانات المستقاة خلال الدراسة (جدول 5) أن مزارع الرقة استخدم معدل بذار تراوح ما بين 250-500 كغ/هـ وأعطى 2-7 ريات خلال الموسم، وأضاف 200-450 كغ/هـ سماد يوريا 46% و 100-350 كغ/هـ سماد فوسفاتي (سوبر فوسفات ثلاثي). إلا أن الغالبية العظمى من المزارعين (77.6 و 62.1%) استخدم بذاراً بمعدل 350-400 كغ/هـ، وأعطى حوالي 68 و 70% منهم 4-5 ريات لحقول كل من القمح القاسي والطري، على التوالي. كما أن 40% من المزارعين أضاف 500 كغ/هـ يوريا 46% وأضاف 46% منهم 200-450 كغ/هـ من السماد ذاته، و 53% استخدم 200-250 كغ/هـ من السماد الفوسفاتي. ويشير جدول 5 إلى أن عدد الريات بشكل عام قد ازداد في موسم 2000/1999 مقارنة مع موسم 1999/1998. وتوقف معظم المزارعين عن ري المحصول في الطور اللبني، إذ وصلت نسبة هؤلاء إلى 69% من زارعي القمح القاسي و 79% في القمح الطري. وبشكل عام ازدادت نسبة المزارعين الذين توقفوا عن ري المحصول خلال الطور الشمعي في موسم 2000/1999 مقارنة مع موسم 1999/1998.

جدول 2. متوسط نسبة الإصابة وشدها بمرض الطرف الأسود لمناطق زراعة القمح في محافظة الرقة في سورية خلال الموسمين الزراعيين 1999/1998 و 2000/1999.

Table 2. Average of percentage and severity of infection with black point disease for regions of wheat cultivation in the Raqqa governerate, Syria, during 1998/1999 and 1999/2000 growing seasons.

المنطقة Region	متوسط شدة الإصابة (سلم من 0-4) Infection severity (Scale 0-4)		متوسط نسبة الإصابة % % infection	
	/1999 2000	/1998 1999	/1999 2000	/1998 1999
السبخة Sabkha	1.3 b	1.4 a	6.8 bc	4.2. b
المنصورة Mansoura	1.3 b	1.1 abc	7.0 bc	1.3 d
تل أبيض Tal-abiad	1.3 b	1.1 bc	5.0 e	1.5 cd
سلوك Slouk	1.3 b	1.1 c	6.1 cd	1.4 cd
مركز الرقة Raqqa Center	1.3 b	1.3 abc	5.1 de	3.8 b
معدان Maadan	1.3 b	0.5 d	6.3 c	1.5 cd
الهشم El-hashm	1.5 a	1.4 ab	7.6 b	2.0 c
الكرامة El-krama	1.0 c	1.1 bc	10.9 a	10.2 a
أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5% LSD at P= 5%	0.11	0.29	0.99	0.63

القيم المتبوعة بأحرف متشابهة عمودياً لا يوجد بينها فروق معنوية عند مستوى احتمال 5%.

Values followed by the same letter vertically are not significantly different at P = 0.05.

جدول 3. متوسط نسبة الإصابة وشدتها بمرض الطرف الأسود في عينات حبوب القمح القاسي المأخوذة خلال فترات تخزين مختلفة* في محافظة الرقة، سورية.

Table 3. Average of percentage and severity of infection with black point disease of durum wheat grain samples taken during different storage periods, Raqqa, Syria.

Heap site/depths and directions				موقع الكدس/ عمق العينة وموقع أخذ العينة من الكدس				تاريخ أخذ العينة Sample date
The middle		الوسط		North Western		شمال غرب		
25 cm	سم 25	15 cm	سم 15	25 cm	سم 25	15 cm	سم 15	
جنوب شرق	شمال غرب	جنوب شرق	شمال غرب	جنوب شرق	شمال غرب	جنوب شرق	شمال غرب	
Southeastern	Northwestern	Southeastern	Northwestern	Southeastern	Northwestern	Southeastern	Northwestern	
% infection				متوسط نسبة الإصابة %				
8.13	6.07	7.27	5.70	5.93	4.27	4.93	2.50	2000/1/30
9.87	8.63	8.83	8.10	8.37	5.47	6.37	4.67	2000/3/30
11.77	10.37	10.37	9.67	8.50	9.33	8.87	6.27	2000/5/30
14.30	13.20	11.00	13.43	12.03	11.47	10.60	10.43	2000/7/30
9.8				7.5				المتوسط Mean
Severity of infection (Scale 0-4) (سلم من 4-0) متوسط شدة الإصابة								
1.67	1.67	1.73	1.47	1.43	1.40	2.00	1.33	2000/1/30
2.63	2.73	2.60	2.20	2.50	1.60	2.00	2.00	2000/3/30
3.17	3.27	3.27	2.87	3.03	2.17	3.20	2.70	2000/5/30
3.27	3.50	3.17	3.10	3.20	2.50	3.23	2.93	2000/7/30
2.6				2.2				المتوسط Mean

أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5% لمتوسط نسبة الإصابة % = 0.992، و لمتوسط شدة الإصابة = 0.596.

LSD at P=0.05 for % infection = 0.992 and for Severity of infection = 0.596.

* الحبوب من إنتاج موسم 1998/1999، وبداية التخزين كان شهر حزيران/يونيو من ذات الموسم.

* Grain are produced in 1998/1999, and storage started in June of the same season.

جدول 4. متوسط نسبة الإصابة وشدتها بمرض الطرف الأسود في عينات حبوب القمح الطري المأخوذة خلال فترات تخزين مختلفة*، في محافظة الرقة، سورية.

Table 4. Average of percentage and severity of infection with black point disease of bread wheat grain samples taken during different storage periods, Raqqa, Syria.

Heap site/depths and directions				موقع الكدس/ عمق العينة وموقع أخذ العينة من الكدس				تاريخ أخذ العينة Sample date
The middle		الوسط		North Western		شمال غرب		
25 cm	سم 25	15 cm	سم 15	25 cm	سم 25	15 cm	سم 15	
جنوب شرق	شمال غرب	جنوب شرق	شمال غرب	جنوب شرق	شمال غرب	جنوب شرق	شمال غرب	
Southeastern	Northwestern	Southeastern	Northwestern	Southeastern	Northwestern	Southeastern	Northwestern	
% infection				متوسط نسبة الإصابة %				
4.93	3.93	4.33	3.00	3.27	1.83	2.27	1.10	2000/1/30
7.37	5.87	6.17	4.43	4.00	3.50	3.67	2.17	2000/3/30
9.27	9.20	8.07	8.23	7.13	5.93	5.70	4.43	2000/5/30
10.37	8.97	9.53	8.87	8.93	7.70	8.17	5.67	2000/7/30
7.1				4.7				المتوسط Mean
Severity of infection (Scale 0-4) (سلم من 4-0) متوسط شدة الإصابة								
1.33	1.20	1.33	1.00	1.13	1.20	1.23	1.00	2000/1/30
2.30	1.70	1.90	1.77	2.17	2.60	2.27	1.50	2000/3/30
2.93	2.53	2.47	2.43	2.83	3.03	2.67	1.93	2000/5/30
3.17	2.77	2.73	2.77	3.03	3.40	2.87	2.43	2000/7/30
2.1				2.2				المتوسط Mean

أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5% لمتوسط نسبة الإصابة % = 0.812، و لمتوسط شدة الإصابة = 0.566.

LSD at P=0.05 for % infection = 0.812 and for Severity of infection = 0.566.

* الحبوب من إنتاج موسم 1998/1999، وبداية التخزين كان شهر حزيران/يونيو من ذات الموسم.

* Grain are produced in 1998/1999, and storage started in June of the same season.

جدول 5. بعض المعاملات الزراعية المقدمة لمحصول القمح في محافظة الرقة خلال الموسمين الزراعيين 1998/1999 و1999/2000، ونسبة المزارعين التي تبناها.

Table 5. Some agricultural practices given to wheat crop in Raqqa governerate during 1998/1999 and 1999/2000 growing seasons and farmers percentage that adopted them.

موسم 2000/1999		موسم 1999/1998		المعاملة Treatment
1999/2000 season	1998/1999 season	1998/1999 season	1999/2000 season	
قمح طري Bread wheat	قمح قاسي Durum wheat	قمح طري Bread wheat	قمح قاسي Durum wheat	
معدل البذار Seed ration				
21.8	9.3	33.5	15.8	300-250 كغ/هـ 250-300 Kg/ha
69.5	79.0	54.8	76.3	400-350 كغ/هـ 350-400 Kg/ha
8.8	11.8	11.8	8.0	500-450 كغ/هـ 450-500 Kg/ha
عدد الريات Irrigations number				
4.3	2.5	16.5	18.3	3-2 ريه 2-3 irrigations
71.8	62.8	69.3	73.5	5-4 ريه 4-5 irrigations
24.0	34.8	14.3	8.3	7-6 ريه 6-7 irrigations
موعد توقف الري Irrigation stopping date				
67.3	58.0	90.5	79.0	في الطور اللبني Milky stage
32.8	42.0	9.5	21.0	في الطور الشمعي Waxy stage
تسميد آزوتي (يوريا 46%) Nitrogen fertilization (urea 46%)				
14.8		13.0		250-200 كغ/هـ 200-250 Kg/ha
23.5		25.0		350-300 كغ/هـ 300-350 Kg/ha
22.0		21.5		450-400 كغ/هـ 400-450 Kg/ha
39.8		40.5		500 كغ/هـ 500 Kg/ha
تسميد فوسفوري (سوبر فوسفات ثلاثي) Phosphorous fertilization (tri-supper phosphate)				
26.5		25.0		150-100 كغ/هـ 100-150 Kg/ha
55.8		51.0		250-200 كغ/هـ 200-250 Kg/ha
17.8		24.0		350-300 كغ/هـ 300-350 Kg/ha

ووصل متوسط الرطوبة النسبية السائدة خلال أشهر نيسان/أبريل، أيار/مايو وحزيران/يونيو (الفترة الممتدة من طرد السنابل حتى الحصاد) في موسم 1999/1998 إلى 46، 33 و35% وارتفع في موسم 2000/1999 إلى 78، 63 و48%، على التوالي.

تحديد الممرضات الفطرية المسؤولة عن مرض الطرف الأسود

أوضحت نتيجة عزل الكائنات المرافقة للحبوب المصابة بمرض الطرف الأسود تردد أنواع الفطور التالية: *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler، *Cochiliobolus*، *Cladosporium herbarum* Link

Fusarium spp. و *Curvularia sp.*، وتباين تردد تلك الفطور تبعاً لصنف القمح والموسم، بيد أن الفطور *A. alternata* و *Fusarium spp.* كانت الأكثر تردداً وشكلت معاً أكثر من 94% من الفطور المعزولة خلال موسمي الدراسة، في حين لم تشكل كل الفطور الأخرى سوى نسبة ضئيلة جداً تراوحت ما بين 0.5-2.7% فقط (جدول 6).

وأظهر عزل الكائنات الدقيقة المرافقة للحبوب المأخوذة من أكياس التخزين تباين تطورها تبعاً لفترة التخزين. فبعض الفطور اختفت منذ 30 آذار/ مارس 2000 (*Curvularia sp.*) أو 30 أيار/ مايو (*C. sativus* و *C. herbarum*)، بينما انخفض تردد الفطور *A. alternata* و *Fusarium spp.* تدريجياً حتى أصبحت قليلة العدد في 30 تموز/يوليو 2000. وفي ذات الوقت تطور تردد فطور التخزين *Aspergillus niger* و *Penicillium spp.* بشكل تدريجي، تتناسب طردياً مع طول فترة التخزين، إذ بدأت بأعداد قليلة في 30 كانون الثاني/يناير 2000 حتى وصلت أعلى مستوى في 30 تموز/ يوليو 2000 (جدول 7).

المناقشة

اختلف رد فعل الأصناف إزاء مرض الطرف الأسود وكان صنف "بحوث 5" (قمح قاسي)، الأكثر قابلية للإصابة مقارنة بالأصناف الأخرى التي زرعت في محافظة الرقة وكلها من القمح الطري. وتتطابق هذه النتيجة مع العديد من الأعمال التي ذكرت بأن القمح القاسي بصورة عامة أكثر قابلية للإصابة من القمح الطري (10، 16). وظهرت نسبة الإصابة بشكل عام في حصاد 2000/1999 أعلى من موسم 1999/1998، قد يعزى ذلك إلى زيادة عدد الريات وبخاصة الريّة المتأخرة التي قدمت للقمح في موسم 2000/1999 خلال طور النضج الشمعي الذي يمثل المرحلة الحرجة بالنسبة للإصابة بمرض الطرف الأسود (3). فالمعلومات المستقاة عن متوسط الرطوبة النسبية خلال أشهر نيسان/أبريل، أيار/مايو وحزيران/يونيو كانت على التوالي 46، 33 و35% خلال موسم 1999/1998، بينما وصلت إلى 78، 63 و48% خلال موسم 2000/1999. كما تشير البيانات المستقاة خلال المسح الحقلّي إلى ارتفاع نسبة الحقول التي أعطيت 6-7 ريّات خلال الموسم الأخير سواء للقمح القاسي أو الطري، وعليه كانت الرطوبة النسبية عالية في ذلك الموسم مقارنة مع الموسم الأول خلال المراحل المختلفة من نضج الحبوب. كما تباينت نسبة الإصابة بين المناطق التي شملتها الدراسة نظراً لاختلاف الأصناف وعدد الريّات ومواعيدها وكميات الأسمدة ومعدل البذار وغير ذلك من المعاملات الزراعية، التي أسهمت على ما يبدو بدور أساسي في اختلاف نسبة الإصابة بهذا المرض (10). فالزيادة في عدد الريّات وكميات المياه الكبيرة التي تعطى في كل رية، تؤدي إلى رفع الرطوبة في محيط النباتات وهذا من العوامل الأساسية في حدوث المرض وتطوره (3).

جدول 6. عدد مستعمرات الفطور المعزولة من 55200 حبة من أصناف القمح المزروعة في محافظة الرقة ونسبة تردها خلال الموسمين الزراعيين 1999/1998 و2000/1999.

Table 6. Number of fungal colonies isolated from 55200 grains collected from cultivated wheat varieties at Raqqa province, and its frequency during 1998/1999 and 1999/2000 growing seasons.

Wheat varieties أصناف القمح					الفطور المعزولة Isolated fungi
نسبة التردد frequency %	بحوث 6 Bohouth 6	شام 4 Cham 4	بحوث 4 Bohouth 4	بحوث 5 Bohouth 5	
موسم 1999/1998					
57.2	3136	2970	4123	4711	<i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissler
37.3	1924	1436	2561	3821	<i>Fusarium</i> spp.
2.7	85	91	247	268	<i>Cladosporium herbarum</i> Link
1.7	39	63	180	154	<i>Cochiliobolus sativus</i> Drechsler
1.1	31	123	25	112	<i>Curvularia</i> sp.
موسم 2000/1999					
41.5	58	2664	3916	3365	<i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissler
56.1	32	3421	4985	4651	<i>Fusarium</i> spp.
1.2	98	107	79	87	<i>Cladosporium herbarum</i> Link
0.7	2133	35	46	87	<i>Cochiliobolus sativus</i> Drechsler
0.5	16	28	48	39	<i>Curvularia</i> sp.

أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5% للموسم الزراعي 1999/1998 = 678.23 و للموسم 2000/1999 = 623.34.

LSD at P=0.05 for 1998/1999 growing season = 678.23 and for 1999/2000 growing season = 623.34.

جدول 7. عدد مستعمرات الفطور المعزولة من 1000 حبة قمح وتردها خلال فترات مختلفة من التخزين* وتبعاً لموقع الكدس في عراءات مركز البليخ، الرقة، سورية، 2000.

Table 7. Number of fungal colonies isolated from 1000 wheat grains, and its frequency during different storage periods* and according to heap site at El-Baleakh center, Raqqa, Syria. 2000.

Date and place of sample تاريخ وموقع أخذ العينة								الفطور المعزولة Isolated fungi
2000/7/30		2000/5/30		2000/3/30		2000/1/30		
وسط Middle	شمال غرب Northwestern	وسط Middle	شمال غرب Northwestern	وسط Middle	شمال غرب Northwestern	وسط Middle	شمال غرب Northwestern	
67	125	226	291	312	306	437	444	<i>Fusarium</i> spp.
23	36	45	102	221	211	400	425	<i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissler
0	0	0	0	3	15	33	25	<i>Cochiliobolus sativus</i> Drechsler
0	0	0	0	17	19	32	33	<i>Cladosporium herbarum</i> Link
0	0	0	0	0	0	55	52	<i>Curvularia</i> sp.
463	431	362	312	237	274	20	12	<i>Aspergillus niger</i> Van Tiegh
447	408	367	295	210	175	23	9	<i>Penicillium</i> spp.

LSD at P=0.05 = 140.68 and at P=0.01 = 188.22.

أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5% = 140.68 وعند مستوى احتمال 1% = 188.22.

* Storage started in June 1999.

* بداية التخزين حزيران/يونيو 1999.

تطورت ظاهرة الطرف الأسود على حبوب القمح القاسي والطري عند تخزينها في العراء وذلك تبعاً لفترات التخزين، إذ ازدادت نسبة الإصابة مع زيادة مدة التخزين، علماً أن الأكدياس التي استخدمت في هذه الدراسة تضم أصلاً حبوباً من الدرجة الثالثة (حبوب نسبة إصابتها أقل من 0.25%). ونتيجة للعمليات الفيزيولوجية للحبوب المصابة وكذلك الممرضات المرافقة لها، تزداد درجات الحرارة والرطوبة مع مرور الوقت ضمن الأكدياس وتصبح مشجعة على ظهور فطور جديدة هي فطور التخزين *Aspergillus niger* Van Tiegh و *Penicillium* spp. والتي تطورت نسبتها مع الزمن، لتلعب دوراً

كما أن الزيادة المفرطة في التسميد الأزوتي وارتفاع معدل البذار الذي يقدم عليه بعض المزارعين، تزيد من الكثافة النباتية وبذلك ترتفع نسبة الرطوبة بين النباتات. كل تلك العوامل تساعد في انتشار المرض، وبخاصة أن درجات الحرارة كانت عالية خلال المرحلة التي تلت طور تكوين السنابل في محافظة الرقة، فخلال أشهر نيسان/أبريل وأيار/مايو وحزيران/يونيو تراوحت درجة الحرارة العظمى خلال الموسمين ما بين 26-27 س، و 32-33 س و 35-38 س، على التوالي. فارتفعت الرطوبة النسبية ودرجات الحرارة هما بصورة عامة عاملان مشجعان لحدوث هذه الظاهرة (3).

مشابهاً للفظور الحقلية التي تراجع دورها، مؤدية في النهاية إلى زيادة نسبة إصابة الحبوب وشدتها (3، 5).

كما اختلفت نسبة الإصابة وشدتها تبعاً لموقع الكدس الذي أخذت منه العينة. فأكداس الزاوية الشمالية الغربية تتعرض لأشعة الشمس وحركة الهواء أكثر من وسط (مركز) الأكداس، الذي يبقى محاطاً من جميع جوانبه بأكداس تحجب عنه أشعة الشمس لفترات طويلة من النهار. كما أن حركة الهواء في محيطه تكون قليلة وبطيئة، الأمر الذي يؤدي إلى زيادة رطوبة الكدس. وازدادت نسبة الإصابة وشدتها عند

عمق 25 سم بسبب زيادة درجة الحرارة والرطوبة أيضاً عند هذا العمق مقارنة مع العمق 15 سم.

ومن خلال تلك النتائج يمكن التأكيد بأن مرض الطرف الأسود هو من الظواهر الضارة التي تؤثر سلباً في نوعية المنتج وقابليته على التخزين، وبالتالي فإنه من الضروري البحث عن مصادر وراثية مقاومة له. كما أن دراسة تأثير العمليات الزراعية المختلفة من ري وتسميد ومعدل بذار... الخ في تردد هذا المرض وشدته وإدخال عنصر الإرشاد الزراعي في ذلك يمكن أن يقلص من خطورة المرض.

Abstract

El-Khalifeh, M., A. El-Ahmed and N. Bek. 2002. Field Survey of the Black Point Disease on Wheat Crop and its Development Under Storage Conditions at Raqqa Province, Syria. Arab. J. Pl. Prot. 20: 137-144.

The study was carried out to survey the occurrence of black point disease on wheat kernels in Raqqa province, Syria during the 1998/1999 and 1999/2000 growing seasons, and to evaluate storage influence on disease development. The survey included 184 fields grown with durum and bread wheat cultivars, in eight major growing areas, from which randomized grain samples at harvesting time were collected in both seasons. Samples from two different sites as well as at two different directions and depths (15 and 25 cm) were taken from grain heaps stored at El-Baleakh purchasing center, Raqqa. Grain samples were tested to determine the percentage and severity of infection, and the pathogens involved in this disease. This sampling process was replicated at four dates with two months interval. Results showed that Bohouth 5 (durum wheat) was the most affected cultivar in terms of percentage and severity of infection, in both seasons compared with bread wheat cultivars, and this was more clear in 1999/2000 compared to 1998/1999 season. *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler and *Fusarium* spp. was found to be the most frequent fungi (94%) associated with affected kernels, but *Cladosporium herbarum* Link, *Cochiliobolus sativus* Drechsler and *Curvularia* sp. were less frequent (6%). According to storage period, grains showed significant increases in percentage and severity of infection, and the most affected kernels were from the fourth sampling date. Moreover, these differences were highly significant in the central part of the heap, in the southeastern compared with the northeastern site, and at depth 25 cm compared with 15 cm. Isolation from the stored grains at different dates showed that gradual decrease in the frequency of field fungi, and increase in the storage ones such as *Penicillium* spp. and *Aspergillus niger* Van Tiegh did occur.

Key words: Disease, black Point, durum, bread wheat, storage, Raqqa, Syria.

Corresponding author: M. El-Khalifeh, Agricultural Research Center in Raqqa, Raqqa, Syria.

References

1. الرقيبة، أحمد علي، ومحمد عبد الستار المليجي. 1995. تأثير مرض الطرف الأسود للحبة والمعاملة بالمبيدات للحبوب على عفن الجذور في القمح في وسط المملكة العربية السعودية. مجلة وقاية النبات العربية، 13(2): 83-85.
2. المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية لعامي 1996 و1997. مديرية الإحصاء والتخطيط، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، الجمهورية العربية السورية.
3. ميكائيل، سمير. 1992. أمراض البذور. منشأة المعارف بالإسكندرية، جامعة الإسكندرية، مصر. 283 صفحة.
4. Ahmad, M.N. 1989. Fungi associated with wheat grains during their development. Institute of Postgraduate Studies in Agriculture, Salna, Gazipur, (Bangladesh). Abstracts of Annual Research Review. IPSA. P. 26.
5. Agrawal, P.K. and M. Dadlani. 1984. Seed quality, storability and yield of wheat as influenced by sprouting and spoilage due to rain. Seed Research, 12: 12-19.
6. Booth, C. 1971. The genus *Fusarium*. Commonwealth Mycological Institute, Kew, England. 237 pp.
7. Cappelli, C. 1993. Investigations on black point of seed samples of durum wheat (*Triticum durum* Desf.) produced in Abruzzo in 1990/91. Sementi Elette (Italy), 39:29-35.
8. De Tempe, J. 1963. The blotter method for seed health testing. Proceedings International Seed Test Association, 28:133.
9. Ellis, M.B. 1971. Dematiaceous hyphomycetes. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England. 608 pp.
10. Fischl, G., L. Szunics and J. Bakonyi. 1993. Black point in wheat grains. *Enytermeles* (Hungary), 42:419-429.
11. Kilpatrik, R.A. 1968. Factors affecting black point of wheat in Texas, 1964-67. Texas A & M University, Agriculture Experimental Station Bulletin, MP-884. 11p.
12. Nelson, E.P., T.A. Tousson and W.F.O. Marasas. 1983. *Fusarium* Species. An Illustrated Manual for identification. The Pennsylvania State University Press University Park and London. 192 pp.
13. Orsi, C., G. Chiusa and V. Rossi. 1994. Further investigations on the relationship between mycoflora of durum wheat kernels and black point incidence. *Petria* (Italy), 4(3): 225-236.
14. Rees, R.G., D.J. Martin and D.P. Law. 1984. Black point in bread wheat: Effects on quality and germination, and fungal associations. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry*, 24: 601-605.
15. Statler, G.D., R.L. Kiesling and R.H. Busch. 1975. Inheritance of black point resistance in durum wheat. *Phytopathology*, 65:627-629.

المراجع

18. **Wiese, M.V.** 1977. Compendium of wheat diseases. The American Phytopathological Society, 106 pp.
19. **Xiao, Z., L. Sun, and W. Xin.** 1998. Breeding for foliar blight resistance in Heilongjiang Province, China. Pages 114-118. In: Helminthosporium blights of wheat: Spot blotch and Tan spot. E. Duveiller, H.J. Dubin, J. Reeves, and A. McNab (Editors). Mexico, D.F.: CIMMYT.
16. **Tadesse, D., Y.S. Paul and B. Bekele.** 1991. Studies of black point disease on durum wheat in Ethiopia. Pages 228-231. D.G. Tanner and W. Mwangi (Editors). In: Proceedings of the Seventh Regional Wheat Workshop for Eastern, Central and Southern Rica.
17. **Truong, L.R., I.N. Rinen and A.A. Castro.** 1993. Yield loss assessment in wheat due to Helminthosporium leaf spot under farmer's field conditions. Pest Management Council of the Philippines. Twenty-fourth Annual Scientific Meeting of the Pest Management Council, Inc. P. 66.

Received: November 25, 2001; Accepted: April 12, 2002

تاريخ الاستلام: 2001/11/25؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2002/4/12