DOI: http://dx.doi.org/10.21123/bsj.2016.13.2.0253

تأثير بعض عوامل الاستحثاث الكيميائية والاحيائية ضد نوعي الفطر *Tilletia tritici* (Bjerk.) و*T.laevis* (Kühn) المسبب لمرض التفحم الشائع في القمح

ستار عزيز شمس الله * محمد صادق حسن *
عماد محمود غالب المعروف**
* كلية الزراعة، جامعة بغداد.
** كلية العلوم الزراعية، جامعة السليمانية.

البريد الالكتروني:schamsalah2@yahoo.com

استلام البحث 2014 /3/22
قبول النشر 2015 /7/7

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International Licens

الخلاصة :
هدفت هذه الدراسة إلى تقييم فعالية بعض العوامل الكيميائية والاحيائية في استحثاث مقاومة جهازية في نباتات القمح ضد مرض التفحم الشائع (Common bunt) المتسبب عن نوعي الفطر *Tilletia tritici* (Bjerk.) Wint (*T. caries* (Dc.) Tul. و *T. laevis Kuhn (T. foetida (Wall.)Liro* ، ضمن الاتجاهات الرامية إلى إيجاد وسائل بديلة وأمينة وصديقة للبيئة في السيطرة على المرض. أظهرت نتائج الدراسة التي نفذت خلال موسمين متتاليين للأعوام 2012 – 2013 و2013 - 2014 في موقعين بيئيين مختلفين ، في محافظتي السليمانية ممثلا للمنطقة الديمية وبغداد ممثلا للمنطقة الاروائية، ان معاملة البذور بـ (SA 100و200ملغم/لتر، β – aminobutyric acid (BABA) 500 و1000ملغم/لتر، Effective Microorganisms (EM1) 40 و 150مل/كغم بذور) أدت إلى خفض النسبة المئوية للإصابة بمرض التفحم الشائع وبفروقات عالية المعنوية قياسا مع المقارنة (نباتات ناتجة من بذور ملوثة غير معاملة) في حين أظهرت المعاملات على المجموع الخضري بعض الفروقات المعنوية خاصة في التجربة المنفذة في حقول كلية الزراعة – جامعة بغداد قياسا بالتجربة المنفذة في حقول كلية العلوم الزراعية- جامعة السليمانية التي لم تظهر فروقاً معنوية في اغلب معاملات المجموع الخضري، كما أن المعاملة بالخليط الحيوي كان اكثر كفاءة في خفض نسبة الاصابة قياساً بعاملي الاستحثاث SA وBABA .

الكلمات المفتاحية: مرض التفحم المغطى، حامض السالساليك ، BABA، *Triticum aestivum* ،EM1

المقدمة :

يعد مرض التفحم الشائع على القمح الذي يسببه نوعا الفطر (*Tilletia tritici* Bjerk.) و (*T.laevis* Kühn) من الأمراض المدمرة لمحصول القمح *Triticum aestivum* سواء من الناحية الكمية او النوعية فضلا عن التأثيرات الضارة في صحة الإنسان والحيوان وينتشر المرض في جميع مناطق زراعة القمح في العالم [1، 2] ينمو الفطر جهازيا في النباتات المصابة ويهاجم مبايض الزهيرات ويحولها إلى كرات متفحمة ، تتكسر في أثناء الحصاد مما يؤدي إلى تلويث البذور السليمة والتربة وعند زراعة بذور ملوثة بالابواغ التيلية لمسبب المرض سوف تحدث إصابة البادرات بالمرض قبل خروجها فوق مستوى سطح التربة مع ملائمة الظروف البيئية من درجات الحرارة بين 5 - 10 س° للتربة ورطوبة مناسبة عند السعة الحقلية[3].

ينتشر المرض في المناطق الشمالية من العراق إلا انه ظهر في المناطق الوسطى والجنوبية بشكل وبائي خلال الاعوام 2001، 2002 و2003 [4،5] يسمى المرض أيضا بمرض التفحم النتن (Stinking smut) بسبب الرائحة الكريهة التي تطلقها الابواغ التيلية والتي هي عبارة عن مركبات نتروجينية بسيطة (ثلاثي مثيل أمين) حتى عند المستويات المنخفضة للإصابة بالمرض التي تقدر بـ 0.1% [6، 7] اتبعت عدة أساليب للسيطرة على مرض

التفحم الشائع وكان أكثرها كفاءة معاملات البذور بالمبيدات الكيميائية إلا إن استعمالها للسيطرة على المرض أصبح مؤخراً حالة من الحالات المستبعدة وغير المحبذة للعديد من الباحثين في جميع إنحاء العالم بسبب تأثيراتها السلبية في البيئة وصحة الإنسان والحيوان، خاصة عند نشوء نظام جديد للزراعة وهو الزراعة العضوية الذي يحضر فيها استعمال المواد الكيميائية في الإدارة الزراعية [8]، لذا باتت عملية البحث عن البدائل للمبيدات الكيميائية محض اهتمام العديد من الباحثين في أرجاء العالم كافة، وظهرت آفاق جديدة كالهندسة الوراثية واستحثاث آليات النبات الدفاعية والمكافحة الأحيائية فضلا عن استنباط الأصناف المقاومة. حظيت المقاومة الجهازية المستحثة (ISR) Induced Systemic Resistance الناتجة عن استعمال احياء مجهرية مفيدة باهتمام العديد من الباحثين وقادت الدراسات إلى اكتشاف العديد من التغيرات الكيميائية الحياتية التي تحصل في النبات المعامل مثل تحوير في الجدار الخلوي، انتاج الفايتوالكسينات (Phytoalexin)، تصنيع البروتينات التي لها علاقة بالامراضية (PR-Protins) Pathogensis- related protein وتحفيز الموت المبرمج Activation of programmed cell death [9 ، 10، 11، 12]. لذا هدفت هذه الدراسة لتقييم كفاءة معاملة البذور ورش المجموع الخضري ببعض المركبات الكيميائية مثل حامض امينو بيوتريك (β-aminobutyric acid) (BABA) وحامض السالساليك (Salicylic Acid)(SA) والمخصب الاحيائي EM1 الذي يضم توليفة من انواع من بكتريا حامض اللبنيك (Lactic acid) مثل: *Lactobacillus bulgaricus*, *L. casei* و*L. plantarum* والبكترياالضوئية مثل: *Chromatium okenii*، *Chlorobium Limicola* و *Rhodopseudomonas sphaereoids* والفطريات الشعاعية مثل: *Nocardia asteroids*، *Micromonospora chalcea* و *Rhodococcus rhodochrous* فضلا عن احتوائها على بعض الخمائر مثل *Saccharomyces cerevisiae* ، *S. ladis*و *Candida utilis* والفطريات مثل *Aspergillus japonicas*، *A. oryzae* و *Mucor hiemalis* [13]، في السيطرة على مرض التفحم الشائع .

المواد وطرائق العمل :

نفذت التجارب في موقعين بيئيين مختلفين هما، الحقول التجريبية في كلية العلوم الزراعية –جامعة السليمانية/بكره جو ممثلة للمنطقة الديمية، وفي اصص بلاستيكية قياس 30×30 سم وسعة 10 كغم من التربة، في كلية الزراعة – جامعة بغداد / ابوغريب ممثلة للمنطقة الاروائية ولموسمين متتالين للاعوام 2012 – 2013 و2013 – 2014 على صنف القمح صابربيك (حساس) والطراز الوراثي RV23 (حساس جداً).

استعمل حامض امينوبيوتيرك أسيد–β (BABA) aminobutyric acid)، من شركة Sigma–Aldrich بتركيزين 500 ملغم/ لتر و1000 ملغم/ لتر ماء، وحامض السالساليك أسيد Salicylic acid (SA) بتركيزين 100 ملغم/لتر و 200 ملغم/ لترماء.استعمل الخليط الحيوي Effective microorganisms (EM1)، من وزارة الزراعة/ العراق، بجرعتين 40 مل/ كغم بذور و 150 مل/كغم بذور، [14].

العدوى الاصطناعية

تم خلط 0.5غم من مسحوق الابواغ التيلية لنوعي الفطر *Tilletia tritici* و*T.laevis* (حضّر بسحق كرات متفحمة اخذت من نماذج قمح مصابة للموسمين 2010 -2011 و2012، وسحقت بلطف في وعاء خزفي ثم مررت عبر منخل قطر فتحاته 500 مايكرمتر) مع 100 غم من حبوب القمح للصنف صابربيك والطراز الوراثيRV23 و مع الرج لتحقيق التوزيع المتجانس لمسحوق الابواغ التيلية حول الحبوب.

معاملة البذور والنباتات بعوامل الاستحثاث

رشت بذور القمح الملوثة بتراكيزحامض امينوبيوتاريك وحامض السالساليك بوساطة مرشة يدوية صغيرة في كيس نايلون مع التحريك لمدة دقيقتين لضمان التغطية الكاملة للبذور، ورشت النباتات في مرحلة التفرعات بالتراكيز نفسها. عوملت بذور أخرى لصنفي القمح نفسه بالخليط الحيوي وزرعت البذور في خطوط بطول متر واحد بمعدل 5غم /خط، وخطين لكل معاملة وبمسافة 30سم بين معاملة وأخرى وبثلاثة مكررات لكل معاملة ، في الحقول التجريبية لكلية العلوم الزراعية–جامعة السليمانية. كررت التجربة بزراعة البذور في اصص بلاستيكية بواقع 1.5غم بذور لكل اصيص في كلية الزراعة–جامعة بغداد. قدرت النسبة المئوية للإصابة بعد ملاحظة مظهر الإصابة على السنابل.

مظهر الإصابة بمرض التفحم الشائع على سنابل القمح المصابة بالمرض مقارنة بالسنابل السليمة في

ظروف التلويث الاصطناعي في حقول كلية الزراعة، ابوغريب خلال الموسم الزراعي 2013 /2014.

التحليل الإحصائي :

اعتمد تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD).

النتائج والمناقشة :

تشير النتائج في جدول (1) إلى إن جميع المعاملات أدت إلى خفض في نسبة الإصابة بمرض التفحم الشائع على القمح، وكان الخفض معنوياً في معاملات البذور وطفيفاً في معاملات رش المجموع الخضري قياساً بمعاملة المقارنة. بلغت نسبة الإصابة على النباتات الناتجة من البذور المعاملة 30.20 ،17.30% ، و12.83 ، 10.40% ، و10.96 ، 9.66% للتراكيز 100 ، 200 ملغم/لتر من SA و 500 ، 1000ملغم /لتر من الـ BABA ، و40 ، 150 مل/كغم بذور من الخليط الحيوي EM1 على الترتيب قياساً بنسبة اصابة مقدارها 63.63% في معاملة المقارنة(نباتات ناتجة من بذور ملوثة غير معاملة بالمستحثات)، على الصنف صابربيك بينما كانت نسب الاصابة 23.06 ، 18.03% و 15.10 ، 12.53% و 14.50 ، 10.73% للعوامل نفسها والتراكيز المذكورة سابقاًعلى الطراز الوراثي RV23 على الترتيب قياساً بـ 65.80% في معاملة المقارنة للموسم الزراعي 2013 . لم يؤثر رش المجموع الخضري بعوامل الاستحثاث معنوياً في نسبة الإصابة بالمرض على الصنف صابربيك خلال الموسم الزراعي 2013 ، باستثناء التركيز 100 ملغم/لتر من SA ، في حين كان تأثير عملية الرش معنوياً في نسب الاصابة بمرض التفحم الشائع في الطراز الوراثي RV23 ، إذ بلغ 31.73 ، 55.10% ، 54.70 و 52.70% للتراكيز 100 ، 200 ملغم/لتر ، 500 ، 1000 ملغم/لتر لعاملي الاستحثاث SA وBABA على الترتيب قياساً بـ 63.63% في معاملة المقارنة على الصنف صابربيك ، 45.16 ، 45.26% ، 46.70 ، 54.60% للعاملين المذكورين وبالتراكيز نفسها على الترتيب قياساً بنسبة اصابة قدرها 65.80% في المقارنة على الطراز الوراثي RV23 للموسم 2013 .

أظهرت جميع عوامل الاستحثاث (معاملة البذور ورش المجموع الخضري) خفضاً معنوياً في نسبة الإصابة لكل من الصنف والطراز الوراثي للقمح في الموسم الزراعي 2014 مع تفوق واضح في معاملات البذور بلغ 24.66 ، 11.70% و 12.73 ، 10.80% و 12.86 ، 9.66% لعوامل الاستحثاث SA ، BABA و EM1 بالتراكيز 100 ، 200 ملغم/لتر ، 500 ، 1000 ملغم /لتر و40 ، 150 مل/كغم بذور على الترتيب قياساً بـ 65.83% في المقارنة للصنف صابربيك ، 16.73 ، 11.56% ، 14.53 ، 13.13% و17.10 ، 11.66% لعوامل الاستحثاث والتراكيز نفسها قياساً بـ 60.96 % في المقارنة على الطراز الوراثي RV23 .

بلغت نسبة الإصابة بالمرض ، 38.26 ، 51.50% ، 37.60 ، 50.03% للنباتات التي خضعت للرش بعاملي الاستحثاث SA وBABA في مرحلة التفرعات، بالتراكيز 100 ، 200 ملغم/لتر ، 500 ، 1000 ملغم/لتر على الترتيب قياساً بـ 65.83% في نباتات المقارنة على الصنف صابربيك ،45.00 ، 40.60% ، 45.96 ، 39.96% للعاملين المذكورين سابقاً والتراكيز نفسها على الطراز الوراثي Rv23 قياساً بـ 60.96% في المقارنة .

جدول (1) اختبار تأثير عوامل استحثاث مختلفة في تحفيز المقاومة الجهازية ضد مرض التفحم الشائع في القمح في ظروف العدوى الاصطناعية في حقول كلية العلوم الزراعية - جامعة السليمانية خلال الموسم الزراعي 2012 /13 و14/2013.

المعاملة	نسبة الإصابة 2013%		نسبة الإصابة 2014%	
	صابر بيك	Rv23	صابر بيك	Rv23
SA 100 ملغم/لتر- رشاً على المجموع الخضري	31.73	45.16	38.26	45.00
SA 200 ملغم/لتر- رشاً على المجموع الخضري	55.10	45.26	51.50	40.60
SA 100ملغم/لتر- بذور	30.20	23.06	24.66	16.73
SA 200 ملغم/لتر- بذور	17.03	18.03	11.70	11.56
BABA 500 ملغم/لتر- رشاً على المجموع الخضري	54.70	46.70	37.60	45.96
BABA 1000 ملغم/لتر- رشاً على المجموع الخضري	52.70	54.60	50.03	39.96
BABA 500 ملغم/لتر- بذور	12.83	15.10	12.73	14.53
BABA 1000ملغم/لتر-بذور	10.40	12.53	10.80	13.13
EM 40 مل/كغم بذور	10.96	14.50	12.86	17.10
EM 150مل/كغم بذور	9.66	10.73	9.66	11.66
مقارنة	63.63	65.80	65.83	60.96
مقارنة من دون تلويث	2.33	5.56	2.16	1.76
LSD (P=0.05)	**15.48**	**11.08**	**12.59**	**9.36**

* كل رقم يمثل معدل لثلاثة مكررات

BABA (Aminobutaric acid) SA (SAlicylic Acid)

EM (Effective Microrganismis)

تشير النتائج في الجدول(2) إلى إن معاملة البذور ورش النباتات بعوامل الاستحثاث في الموقع الثاني (كلية الزراعة – جامعة بغداد) في تجربة الأصص للموسم الزراعي2013/ 2014 أدت إلى نتائج مماثلة

لما تم الحصول عليه في الموقع الأول في تفوق معاملة البذور في خفض نسبة الإصابة قياساً بمعاملات المجموع الخضري في الصنف والطراز الوراثي من القمح صابربيك و RV23 ، إذ بلغ معدل نسبة الإصابة بمرض التفحم الشائع في معاملات البذور 14.4 ،11.2% و 14.2 ، 10.2% و 11.6 ، 8.7% لمعاملات SA بالتركيزين 100 ، 200 ملغ/لتر، BABA بالتركيزين 500،1000ملغم/لتر، الخليط الحيويEM1 ، 40 ، 150مل/كغم بذور على الترتيب قياساً بـ 37.5 % في نباتات المقارنة للصنف صابربيك و19.3، 20.1%، 16.7،17.1% ، 20.7 ، 13.9 % في الطراز الوراثي RV23 للعوامل والتراكيز نفسها على الترتيب قياساً بـ 48.2 % في معاملة المقارنة. بلغت نسبة الإصابة بالمرض، 21.8، 24.5 % ، 27.6 ، 29.7 % في معاملات رش النباتات بعاملي الاستحثاث SA بالتركيزين 100، 200 ملغم /لتر و BABA بالتركيزين 500، 1000 ملغم /لتر على الترتيب قياساً بـ 37.5 % في معاملة المقارنة في الصنف صابربيك، 39.6، 32.8 % ، 36.3 ، 40.0 % للعاملين والتراكيز نفسها على الترتيب في الطراز الوراثي RV23 قياساً بنسبة اصابة مقدارها 48.2 % في معاملة المقارنة . لم تؤثر معاملة التركيز100 ملغم /لتر من SA و 1000 ملغم/لتر منBABA معنوياً في خفض نسبة الإصابة بمرض التفحم الشائع.

جدول (2) اختبار عوامل الاستحثاث في تحفيز المقاومة الجهازية ضد مرض التفحم الشائع في القمح في ظروف العدوى الاصطناعية المنفذة في كلية الزراعة-جامعة بغداد خلال الموسم الزراعي 2014/2013.

المعاملة	معدل نسبة الإصابة %	
	صابر بيك	Rv23
SA 100 ملغم/لتر-رشاً على المجموع الخضري	21.8	39.6
SA 200 ملغم/لتر- رشاً على المجموع الخضري	24.5	32.8
SA 100ملغم/لتر- بذور	14.4	19.3
SA 200 ملغم/لتر- بذور	11.2	20.1
BABA 500 ملغم/لتر- رشاً على المجموع الخضري	27.6	36.3
BABA 1000 ملغم/لتر- رشاً على المجموع الخضري	29.7	40.0
BABA 500ملغم/لتر- بذور	14.2	16.7
BABA 1000 -ملغم/لتر- بذور	10.2	17.1
EM 40 مل/كغم بذور	11.6	20.7
EM 150مل/كغم بذور	8.7	13.9
مقارنـــــــــة	37.5	48.2
مقارنة من دون تلويث	0.0	0.0
LSD (P=0.05)	6.43	10.56

*** كل رقم يمثل معدل لثلاثة مكررات**
SA (SAlicylic Acid)
BABA (Aminobutaric acid)
EM (Effective Microrganismis)

تشير النتائج المتحصلة من الدراسة ،الى أن معاملة البذور قبل الزراعة بعوامل الاستحثاث تكون أكثر كفاءة في الحد من الإصابة وتطور مرض التفحم الشائع في القمح قياساً برش المجموع الخضري للاصناف بالعوامل نفسها. تعود كفاءة معاملة البذور في الحد من الإصابة لدور هذه العوامل في استحثاث مقاومة جهازية في النبات في مرحلة مبكرة من نمو النبات تجعله مقاوماً للإصابة، وهذا الاستحثاث قد يكون موضعياً من خلال تحفيز النبات على تصنيع مركبات تؤدي إلى حصول تغيرات تركيبية في الجدر الخلوية وتقويتها بحيث تجعلها أكثر مقاومة للاختراق من قبل مسبب المرض، ولقد أشارت عدة دراسات إلى إن معاملة النباتات بمركبات كيميائية مصنعة مماثلة لمركبات الاستحثاث في المقاومة الجهازية مثل حامض السالساليك(SA) والمركب Benzol (1,2,3) thiadiazole-7-Carbonic acid (BTH) S-methylester تؤدي إلى استحثاث مقاومة جهازية في النباتات ضد المسببات المرضية [15،16،17،18]، وأكد Lu وآخرون [19] امكانية استعمال المركبات الكيميائية في تحفيز المقاومة الجهازية ضد مرض التفحم الشائع .إن تنشيط المورثات نفسها التي يتم تنشيطها عند حدوث إصابة بمسبب مرضي معين إي أنها تستحث مقاومة جهازية مكتسبة (SAR) واذ أن المركبات الكيميائية لاتؤثر بشكل مباشر في المسببات المرضية فضلا عن ملاحظات أخرى تمثلت في أن طفرة من نبات *Arabidopsis thaliana* تفتقر إلى الاستجابة لتحفيز SAR بوساطة هذه المركبات[20،21]، لذا فأن تأثير هذه المركبات يكون ناتجاً عن استحثاث مقاومة جهازية لنباتات القمح ضد مسبب مرض التفحم الشائع مما أدى الى تنشيط المورثات الخاصة ببروتينات الامراضية (PR-P) ومن ضمنها B-1,3-glucanase ، Chitinase التي تمتلك المقدرة على تحلل جدران الخلايا الفطرية .

أشارت دراسات أخرى الى إن رش الأوراق الفلقية لنباتات الخيار بالمركب Acid benzolar-S-methyl (ASM) يؤدي إلى تحفيز مقاومة جهازية بالنبات ضد الإصابة بالفطر المسبب لمرض الانثراكنوز ترافقها زيادة تجمع H_2O_2 في أوعية الخشب وزيادة في حامض Shikimic وزيادة في تركيز المواد المرتبطة بأيض المركبات الفينولية وزيادة في اللگنين والأحماض الاروماتية الأساسية [22]. سبب رش نباتات *Arabidopsis* بحامض SA تنشيط بروتينات الامراضية المسؤولة عن المقاومة للاصابات الفطرية [23]. أدت معاملة النباتات بـ SA و ASM والمركب B-aminobutyric acid (BABA) الى استحثاث مقاومة جهازية وتنشيط المورثات الخاصة ببروتينات الامراضية وتراوحت نسبة الحد من المرض بين 4 – 90 %[24]،

واستجابة النباتات المعاملة بهذه العوامل أدت الى تراكم الفايتوالكسين في موقع الاصابة ، وتراكم الكالس حول موقع الاختراق لتقوية جدار الخلية، وموت الخلايا حول موقع الاصابة ما أطلق عليه الحساسية المفرطة (HR) مما ادى الى الحد من انتشار المسبب المرضي، ولوحظ ايضا انتاج انواع من الاوكسجين الفعال التي تساعد على تقوية جدار الخلية [26،25]، ولاحظ Maksimov وآخرون [27] ظهور بقع ميتة في مناطق التلامس بين مسبب مرض التفحم الشائع والكالس المعامل بحامض SA مما أدى إلى تحديد في نمو المسبب المرضي .

يلاحظ من النتائج ان المعاملة بالخليط الحيوي (EM1) كانت اكثر كفاءة في خفض نسبة الاصابة قياساً بعاملي الاستحثاث SA وBABA، وربما يعود السبب لكون الاحياء المجهرية المكونة لهذا الخليط تؤثر في المسبب المرضي بشكل مباشر من خلال التنافس على العناصر الغذائية وافراز مضادات مثبطة لانبات الابواغ التيلية او من خلال التطفل المباشر على الخيوط الفطرية التي تتكون بعد الإنبات وافرازها الإنزيمات المحللة للجدر الخلوية للمسبب المرضي.

أشارالجراح [28] الى إمكانية استعمال محلول EM1 في تسريع إنبات البذور بنسبة 50% فضلا عن تحسين معايير النمو للبادرات، يعتقد إن معاملة بذور القمح بمحلول EM1 وبكلا التركيزين قيد الدراسة سببت سرعة في إنبات البذور نتيجة تنشيط الفعاليات الإحيائية للبذور وعرقلة تزامن إنبات السبوريديا الثانوية مع إنبات البذرة مما اسهم في الهروب من الإصابة فضلا عن المضادات الحيوية المفرزة من هذا المستحضر، كما أكد Castro وآخرون [29]عند اختبار تراكيز من محلول EM1 في تثبيط العديد من الفطريات الممرضة للنبات مثل الفطر *Pythium* sp. إذ حصل على تثبيط بنسبة 100% عند استعماله بتركيز 5% فضلا عن تثبيطه لنمو الفطر *Rhizoctonia solani* بنسبة 50% عند التركيز نفسه مختبرياً. تمتلك النباتات مورثات غير فعالة ولاجل تفعيلها تحتاج الى اشارة او تحفيز مناسب فقد ذكر Ramamoorthy وآخرون [30] ان معاملة النباتات بالعوامل الاحيائية مثل البكتريا المشجعة للنمو (PGPR)تؤدي الى تفعيل المورثات غير الفعالة والاستجابة الدفاعية في النبات تجاه الممرضات .

اثبت مستحضر EM1، فاعلية في السيطرة على مرض التفحم الشائع من خلال اختزال نسب الإصابة بمرض التفحم الشائع ولاسيما في معاملة البذور وفي كلا التركيزين 40مل/كغم بذور و 150 مل/كغم بذور اذ تؤكد هذه النتائج ما توصل إليه Borgen [31].

اشارت دراسات سابقة الى مقدرة البكتريا المفيدة على انتاج مضادات حيوية ومركبات طيارة و توكسينات وتطفل مباشر على المسببات المرضية وافرازها انزيمات خارجية محطمة للجدر الخلوية من ضمنها Chitinase ، B- 1,3-glucanase [32]. وقد يكون التأثير غير مباشر من خلال تنشيطها آليات الدفاع الذاتية واستحثاث مقاومة جهازية في النبات ، فقد اشار Klopper وآخرون [33] الى ان العديد من البكتريا المفيدة للنبات تحد من نشاط المسببات المرضية من خلال استحثاثها للمقاومة الجهازية في النبات Induced systemic resistance (ISR)، وهذا الاستحثاث قد يكون موضعيا ينتج عنه تثخن جدران الخلايا أو موت سريع لها في منطقة دخول المسبب المرضي وبذلك يتوقف تقدم المسبب المرضي .

يعزى عدم كفاءة رش المجموع الخضري في الحد من الإصابة بالمرض إلى اختراق الفطر لأنسجة البادرة واستقراره في المرستيم القمي وأنتاجه مركبات يستطيع بها تخطي وسائل الدفاع النباتية التي نشطتها عوامل الاستحثاث ، كما إن النباتات تمتلك آليات دفاع فعالة ضد المسببات المرضية وأن هذه الآليات تكون غير فعالة في حالة حصول الإصابة بالمسبب المرضي ذي الضراوة العالية لأنه يستطيع تفادي هذه الآليات ولكن إذا حصل تحفيز هذه الآليات قبل حدوث الإصابة يمكن ان تسهم في الحد من تطور المرض[34،35].

المصادر:

[1]Mamluk, O. F. 1997. Bunts and smuts of wheat in north Africa and the near east. In: H.J. Braun et al, (eds.), Wheat: Prospects for global improvement. Klluwer Academic publisher, Netherland: 103-108.

[2]Xiaodong, Bao.2010. Host specificity and phylogenetic relationships among *Tilletia* species Infecting wheat and other cool seasone grasses.Doctor of philosophy, Washington state University, Department of Plant Pathology.154 pp.

[3]Purdy, L. H. and E. L. Kendrick. 1963. Influence of environmental factors on the soil temperature and soil moisture on infection by soil – borne spores. Phytopathology. 53: 416-418.

[4]المعروف، عماد محمود، أزهار خالد حسين، منى محمود لطيف وفارس عبد الله فياض. 2004.

التحري عن واقع وأنتشار أمراض تفحم القمح في العراق. في مجلة وقاية النبات العربية.23 :127-131 .

[5]شمس الله، ستار عزيز. 2005. دراسة إحيائية ومكافحة لمرض التفحم المغطى على القمح في العراق. رسالة ماجستير. كلية الزراعة / جامعة بغداد. 93 صفحة.

[6]Dumitras, L., Banita, E, Ilicievici, S, Ciur- darescu, G., Tusa, C, 1985. Date privind raspandi- rea, proportia si prevenirea atacului speciilor de *Tilletia* prezente în culturile de grâu din Câmpia Dunarii. Prob- leme de protectia plantelor. 2: 135-149.

[7]Laroche, A., T. Demeke, D. A. Gaudet, B. Puchalscki, M. Frick, and R. Mckenzie. 2000. Development of the PCR marker for rapid identification of the Bt10 gene for common bunt resistance in wheat Genome. 43:217-223.

[8]Nielsen, B.J. and Scheel, C.S. 1997. Production of quality cereal seed in Denmark. Proceedings of the ISTA Pre-Congress Seminar on Seed Pathology, ISTA, Zürich. 11-17.

[9]Grant, M. and Mansfield, J. 1999. Early events in host. Pathogen interaction. current opinion plant Biology. 2: 312 -319.

[10] Hammerschmidt R, Nicholson RL, 1999a. A survey of plant defense responses to pathogens. In: Agrawal A, Tuzun S, eds. Induced Plant Defenses Against Pathogens and Herbivores. St Paul, MN: APS Press, 55–71.

[11] Hammerschmidt, R. 1999b. induced disease resistance : how do induced plants stop pathogen? Physiology molecular plant patholgogy. 55: 77- 84.

[12] Hammerschmidt, R. 1999c. phytoalexius: what have we learned after 60 years? Annual reiew phytopathol. 37: 285-306.

[13] Higa, T. 1998. Effective Microorganisms for more sustainable agriculture, environment and society. Proceeding of the 4th international. conf. on kyusei Nature farming Paris-France.

[14] Borgen, A. 1997. Effect of Seed Treatments with EM in Control of Common Bunt (*Tilletia tritici*) in Wheat. The 5th International Conference on Kyusei Nature Farming and EM technology, Bangkok. 23-25/ october.

[15] Metraux J-P, Ahl-Goy P, Staub TH, Speich J, Steinemann A، Ryals J, Ward E .1991. Induced systemic resistance in cucumber in response to 2,6-dichloro-isonicotinic acid and pathogens. In H, Hennecke, DPS Verna, eds, Advances in Molecular Genetics and Plant Microbe Interactions. Kluwer, Dordrecht, The Netherlands. pp 432-439.

[16] Gorlach, J.; S. Volrath, F. Knauf-Beiter, G. Hengy, U. Beckhove, K.-H. Kogel, M. Oostendorp, T. Staub, E. Ward, H. Kessmann and J. Ryals. 1996. Benzothiadiazole, a novel class of inducers of systemic acquired resistance, activates gene expression and disease resistance in wheat. Plant Cell. 8:629–643.

[17] Friedrich, L., Lawton, K., Dincher, S., Winter, A., Staub, T., Uknes S., Kessmann, H., and Ryals, J. 1996. Benzothiadiazole induces systemic acquired resistance in tobacco. Plant J. 10: 61-70.

[18] Lawton KA, Friedrich L, Hunt M, Weymann K, Delaney T, Kessmann H, Staub T, Ryals J. 1996. Benzothiadiazole induces disease resistance in Arabidopsis by activation of the systemic acquired resistance signal transduction pathway. Plant J. Jul. 10(1):71–82.

[19] Lu, Z. X., Gaudet, D. A., Puchalski, B., Despins, T., Frick, M., and Laroche, A. 2006. Inducers of resistance reduce common bunt infection in wheat seedlings while differentially regulating defense-gene expression. Physiol. & Mol. Plt. Pathol. 67: 138-148.

acid: a plant hormone, Springer-Verlag. Berlin. Heidelberg. 323 - 334.

[28] الجراح ، نيران سالم.2011. تاثير الخليط الحيوي EM1 والمجال المغناطيس في حماية نباتات الخيار من الاصابة بمسببات التعفن وسقوط البادرات. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة /جامعة بغداد . 138 صفحة.

[29] Castro, C. M., S. D. Motta, F. A.kiba and R. L. D. Ribeiro. 1995. Potential use of EM for Control of Phytopathogenic. Fungi and Bacteria. Proc. of 3rd Inter. Con. For kyusei nature farming. USA. 236-238

[30] Ramamoorthy, V., T. Raguchander and R. SAmiyappan. 2002. Induction defense-related proteins in Tomato roots treated with *Pseudomonase fluorescens* PFI and *fuSArium oxysporum* f. sp. *Lycopersici*. Plant and Soil. 239: 55-68.

[31] Borgen, A. 1997. Effect of Seed Treatments with EM in Control of Common Bunt (*Tilletia tritici*) in Wheat. The 5th International Conference on Kyusei Nature Farming and EM technology, Bangkok. 23-25/ october.

[32] Van Loon. L. C., Bakker. P. A. H. M. and Pie terse. C. M. J. 1998. Systemic resistance induced by rhizosphere bacteria. Ann. Rev. phytopathol. 36:453-483.

[33] Kloepper, J. W., Tuzun, S., and Kuc, J. A. 1992. Proposed definitions related to induced disease resistance. Biocontrol Sci. Technol. 2:349-351.

[34] Ku´c, J. 1982. Induced immunity to plant disease. Bioscience 32:854–860.

[35] Ku´c, J. 1995. Phytoalexins, stress metabolism and disease resistance in plants. Annu. Rev. Phytopathol. 33:275–297.

[20] Delaney, T. P., Friedrich, L. and Ryals, J. 1995. Arabidopsis signal transduction mutant defective in chemically and biologically induced disease resistance. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 92: 6602-6606.

[21] Ryals, J., Weymann, K., Lawton, K., Friedrich, L., Ellis, D., Steiner, H.-Y Johnson, J., Delaney, T. P., Jesse, T., Vos, P., and Uknes, S. 1997. The Arabidopsis NIM1 protein shows homology to the mammalian transcription factor inhibitor IκB. Plant Cell 9:425-439.

[22] Lin TC, Ishii H. 2009. Accumulation of H_2O_2 in xylem fluids of cucumber stems during ASM-induced systemic acquired resistance (SAR) involves increased LOX activity and transient accumulation of shikimic acid. European Journal of Plant Pathology. 125: 119–130.

[23] Uquillas C, Letelier I, Blanco F, Jordana X, Holuigue L .2004. NPR1-independent activation of immediate early salicylic acid-responsive genes in Arabidopsis. Mol Plant Microbe Interact. 17: 34–42.

[24] Vallad, G. E., and Goodman, R. M. 2004. Systemic acquired resistance and induced systemic resistance in conventional agriculture: review and interpretation. Crop Sci. 44:1920-1934.

[25] Mehdy MC. 1994. Active oxygen species in plant defense against pathogens. Plant Physiol. 105 467-472.

[26] Baker CJ, Orlandi EW. 1995. Active oxygen in plant pathogenesis. Annu Rev Phytopathol. 33:299–321.

[27] Maksimov I. V. and Yarullina L. G. 2007. Salycilic acid and local resistance to pathogens/ Salycilic

Effect of some induce chemical and biological agents against (*Tilletia tritici* (Bjerk) and *T.laevis* (Kühn) causal agents of wheat Common bunt disease

Sattar A. Shams-Allah* ***Emad M. Al-Maaroof*****
Mohamed S. Hassan*

* College of Agriculture, University of Baghdad.
** Faculty of Agricultural Sciences, Sulaimania University.

Received 22/3/ 2015
Accepted 7/7/ 2015

Abstract:

This study was conducted to evaluate the efficiency of some chemicals and biological agents to induce systemic resistance (ISR) against to wheat common bunt disease caused by the two species of fungus *Tilletia tritici* (Bjerk.) Wint (*T. caries* (Dac.) Tul.) and *T. laevis* Kuhn (*T. foetida* (Wall.) Liro. Trails in the efforts to find an alternative, safe and environmentally friendly means to control the disease. Results of this study which carried out during two consecutive seasons for the years 2012 - 2013 and 2013 - 2014 at two different environmental locations. Seed treatment by (SA 100 and 200 mg/L, 500 β–aminobutyric acid (BABA) and 1000 mg/L, Effective Microorganisms (EM1) 40 and 150 ml/kg seeds) have led to high significant reduction in the percentage of common bunt compared with the control (plants resulting from the seeds contaminated non- treatment), While foliar treatment showed some significant differences, especially in the experiment carried out at the fields of College of Agriculture - Baghdad University compared with experiments carried out in the fields of Faculty of Agricultural Sciences -University of Sulaimania, which did not showed significant differences in most treatments. The treatment with Effective microorganisms was found efficient in reducing the infection rate compared with SA and BABA.

Key words: Covered smut disease, Salicylic Acid, Aminobutyric Acid-β, Component, *Triticum aestivum,* EM1.