

تأثير رشاحة *Penicillium expansum* في الجنين وانتاش بعض بذور البقوليات

حميتو مختار، العربي لعروس، داود حرز الله، مصطفى غول ونبييل ناتصيب
قسم الأحياء الدقيقة، جامعة سطيف، سطيف 19000، الجزائر

المخلص

مختار، حميتو، العربي لعروس، داود حرز الله، مصطفى غول ونبييل ناتصيب. 1998. تأثير رشاحة *Penicillium expansum* في الجنين وانتاش بعض بذور البقوليات. مجلة وقاية النبات العربية. 16(1): 12-18.

أظهرت معاملة بذور العدس (*Lens culinaris*) والحمص (*Cicer arietinum*) والفاصولياء (*Phaseolus vulgaris*) بتركيز مختلفة من رشاحة الفطر *Penicillium expansum* (5، 25، 50 و 100%)، تثبيطاً لنمو الجنين وانتاش البذور بنسب متفاوتة. ففي التركيز 5%، وصلت نسبة تثبيط إنبات بذور العدس إلى 64.5% والحمص إلى 37.5% والفاصولياء إلى 23.4%. وظهرت على البذور تشوهات وضعف في النمو. وقد وجد أن بذور العدس لا تنتش في التركيزات من الرشاحة التي تساوي أو تزيد عن 25%. أما التأثير في الجنين، فتمثل في نقص الوزن الأصلي له تبعاً لتركيز الرشاحة، كما ظهرت عليه تقزيمات وتشوهات والتواءات. وقد لوحظت الأعراض نفسها عند المعاملة بالباتولين، إلا أنها كانت أقل شدة. وتبين أن أجنة الحمص كانت أكثر حساسية للباتولين من أجنة العدس والفاصولياء، حيث فقدت 4.2، 15.4 و 19.1% من وزنها عند المعاملة بـ 8، 16 و 40 ميكروغرام/مل، على التوالي، مقارنة بالشاهد الذي زاد وزنه بنسبة 10.1%.

كلمات مفتاحية: باتولين، بذور مخزنة، *Penicillium expansum*.

المقدمة

تمثل البذور المخزنة وسطاً مناسباً لنمو عديد من فطور التخزين، وبخاصة إذا كانت ظروف الخزن ملائمة لنموها. وعمد العديد من الباحثين إلى عزل هذه الفطور وتشخيصها من أنواع مختلفة من البذور (4، 8، 10). كما وجد بأن معظم الفطور الملوثة تتبع لأجناس *Penicillium* و *Aspergillus* و *Fusarium*، المعروفة بإحداثها لتسممات خطيرة في الإنسان والحيوان (5، 12). كما تؤثر في الأطوار المختلفة لنمو النباتات، وبخاصة في الجنين وانتاش البذور (2، 13) نتيجة إفرازها لسموم مختلفة. ومن بين هذه السموم الخطيرة الباتولين، الذي يعتبر من أهم السموم التي يفرزها الفطر *P. expansum* بالإضافة إلى السترينين وحمض البنيسيليك (15). ويعزل هذا الفطر غالباً من ثمار التفاح والإجاص المتعفنة ومن ثمار الفراولة/الفريز والبندورة/الطماطم المخزنة. كما عزل الفطر نفسه من حبوب الذرة والرز وبذور البقوليات وبعض المحاصيل الأخرى والدقيق (3، 14، 19). أضحت دراسة أمراض النبات أو العوامل المرضية المحمولة على البذور في وقتنا الحاضر، في غاية الأهمية بالنسبة لعديد من دول العالم. وبخاصة في بلدنا، وذلك لسببين رئيسيين: أولهما تقادي الخسائر الاقتصادية الناجمة عن تلوث البذور بالفطور، وثانيهما حماية صحة الإنسان والحيوان ضد المخاطر التي يمكن أن تسببها كل من فطور الحقل أو فطور التخزين. ويهدف هذا البحث إلى إظهار تأثير رشاحة الفطر *P. expansum* في الجنين وانتاش بذور كل من العدس والحمص والفاصولياء ومقارنة تلك التأثيرات مع الباتولين النقي السام.

مواد البحث وطرقه

1. جمع العينات

أخذت عينات من بذور العدس والحمص والفاصولياء المخزنة من ثلاث مناطق مختلفة وهي: سكيكدة (ساحلية)، قسنطينة (تلية)، ورقلة (صحراوية). وفي كل مرة أخذت فيها العينات، تم إجراء التحاليل الآتية: المحتوى الرطوبي للبذور، ونسبة الإنبات، والكشف عن الفطور الملوثة للبذور سطحياً وداخلياً.

2. عزل الفطور وتحديدها

عزلت الفطور السطحية بطريقة التخفيف، وتم ذلك بمزج 10 غ من كل عينة مع 90 مل من الماء المقطر المعقم والرج الجيد لمدة 10-20 دقيقة، ثم تحضر التخفيفات اللازمة، بدءاً من ماء غسيل البذور وزرعها على مستنبتتي بطاطا كستروز آجار (Potato Dextrose Agar) (PDA) والمولت الملحي (6%) Malt Salt Agar (MSA) وبمكررين لكل تخفيف. كما عزلت الفطور الداخلية على المستنبتات نفسها بعد تعقيم البذور سطحياً باستعمال هيبوكلوريت الصوديوم بتركيز 0.525% لمدة دقيقتين. وغسلها بالماء المقطر عدة مرات، ثم وزعت على الأطباق بمعدل 16 بذرة لكل طبق وبمكررين. حضنت الأطباق عند درجة 25° س، وتمت ملاحظة النمو كل 24 ساعة ولمدة سبعة أيام.

تم الحصول على عزلات نقية بطريقة الزرع المتكرر على الأطباق بدءاً من بوغرة واحدة، وشخصت المستعمرات الناتجة بالإعتماد على الصفات المظهرية والمجهريّة واستزراعها على مستنبتات انتخابية تعتمد بالدرجة الأولى على تركيب المستنبت والعلاقة ما بين النشاط المائي ودرجة حرارة

البذور بعد 5 أيام من التحضين عند درجة حرارة 25° س من العلاقة التالية والمأخوذة عن Haider ومشاركوه (13):

$$\text{نسبة التثبيط} = \frac{\text{عدد البذور المنتشة (الشاهد-المعامل)}}{100 \times \text{عدد البذور المنتشة في معاملة الشاهد}}$$

5. تأثير الرشاحة في نمو الجذير والسويقة

وزعت بذور حمص وعدس وفاصولياء سليمة ومعقمة في أطباق بتري، مابين ورق ترشيع معقم مبلل بماء مقطر معقم، وحضنت عند درجة حرارة 25°س. وعندما يصبح طول جذير مختلف النباتات 1 مم، تزرع في أطباق بتري بين ورق ترشيع معقم مبلل بوحدة من التخفيفات التالية لرشاحة الفطر: 5، 25، 50 و100%، وذلك بمعدل 5 بذور منتشة في كل طبق وعشرة مكررات لكل تخفيف، واستعمل الماء المقطر المعقم كشاهد. حضنت الأطباق عند درجة 25°س وإضاءة 12 ساعة. تم قياس أطوال جذيرات وسويقات النباتات بعد 5 أيام من التحضين، وحسبت نسبة تثبيط الرشاحة لنمو الجذير والسويقة من المعادلة التالية والمأخوذة عن Haider ومشاركوه (13):

$$\text{نسبة التثبيط} = \frac{\text{طول الجذير والسويقة (الشاهد - المعامل)}}{100 \times \text{طول الجذير والسويقة في معاملة الشاهد}}$$

7. تأثير الرشاحة في الجنين

بعد تعقيم البذور، زرعت في أطباق بتري بين ورق ترشيع معقم مبلل بالماء المعقم وحضنت عند درجة 25°س لمدة 48 ساعة، ثم فصلت الأجنة منها ووزعت على مجموعات متجانسة بواقع 10 أجنة من كل نوع، توزن كل مجموعة على حدى وتعقم سطحياً بمحلول 1% من NaOCl لمدة 30 ثانية، وتغسل مرتين بالماء المقطر المعقم، وتجفف بورق ترشيع معقم. توزع تخفيفات الرشاحة المحضرة في الوسط المغذي (5، 10، 25 و50%) على أطباق بتري بمعدل 10 مل لكل طبق، واستعمل الوسط الخالي من الرشاحة كشاهد. تزرع أجنة البذور المدروسة في أطباق بتري بمعدل مجموعة/طبق بمكررين لكل تخفيف. وتحضن الأطباق لمدة 5 أيام عند درجة حرارة 20°س، ثم توزن وتسجل العلامات الظاهرة عليها (21، 22).

8. تأثير الباتولين في الجنين

تكرر العملية السابقة نفسها باستعمال التراكيز المختلفة من الباتولين وهي 8، 16 و40 ميكروغرام/باتولين/مل من الوسط المغذي.

التحضين (5 و25 و37°س) وهذه الأوساط هي: PDA و Malt Extract Agar و (GN25) Glycerol Nitrate Agar و (MEA) و (CYA) Czapeck Yeast Agar. أخذت النتائج بعد سبعة أيام من التحضين باستعمال جداول التثبيط (1، 3، 14، 20).

3. التحري عن سم الباتولين

نميت عزلات الفطر *P. expansum* في حوجلات سعة 250 مل تحتوي على 50 مل من مستتبت Yeast Extract Agar لمدة 14 يوماً وبمكررين. تم بعدها ترشيع المستعمرة وأضيف إلى الرشاحة 50 مل من أسيتات الإثيل، ورجت جيداً لمدة 10 دقائق. تم فصل الطبقتين (المائية والعضوية)، واسترجعت الطبقة المائية ليعاد استخلاصها مرتين لغرض الفصل الجيد. مرر المستخلص النهائي بعد ذلك على ورق ترشيع بوجود كبريتات الصوديوم الجافة، وركز بواسطة جهاز Rotavapor Buchi RE 121 عند درجة حرارة 45°س إلى حوالي 1 مل، وحفظ المستخلص في الثلجة لحين الإستعمال. تم الفصل بواسطة الكروماتوغرافي ذي الطبقة الرقيقة (TLC) باستعمال صفائح السيليس (0.2 مم - 20×20 سم). وذلك بوضع حوالي 10 ميكرو لتر من المستخلص على خط الإنطلاق إضافة إلى السم القياسي للباتولين. غمرت الصفائح في محلول الهجرة المختار وهو تولوين: أسيتات الإثيل: حمض الفورميك (بمعدل 5: 4: 1) على التوالي. وبعد إنتهاء مدة الهجرة استخرجت الصفائح، وجففت ثم فحصت تحت الضوء المرئي والأشعة فوق البنفسجية (UV) بطول موجة 254 و366 نانومتر، وذلك قبل وبعد رش كاشف الإظهار وهو (MBTH) Methyl Benzothiazoline Hydrazane وبتركيز 0.5% (6).

4. تأثير الرشاحة في إنتاش البذور

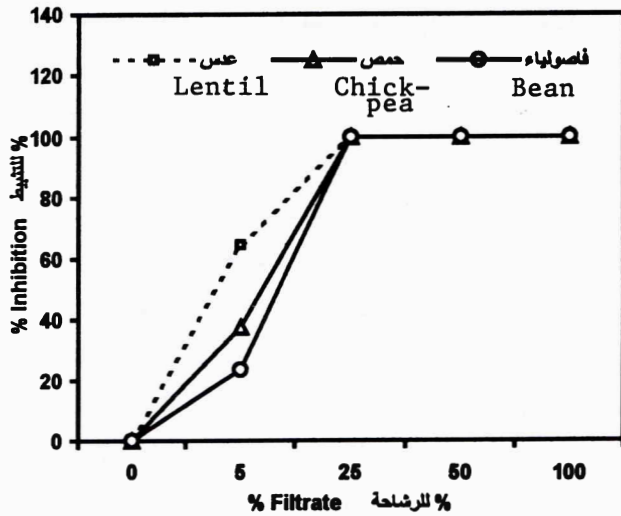
استعمل لتحضير الرشاحة عذلة واحدة من *P. expansum* (عذلة 7)، بعد معرفة قدرتها العالية على إنتاج السموم الفطرية خاصة سم الباتولين. حيث نميت العذلة على وسط Potato Dextrose السائل وحضنت عند درجة حرارة 25°س لمدة 14 يوماً. وحضرت أربعة تخفيفات من الرشاحة في الماء المقطر المعقم وهي: 5، 25، 50 و100%، واعتبر الماء المقطر المعقم الخالي من الرشاحة شاهداً، ووزعت على أطباق بتري بمعدل 10 مل لكل طبق. عقمت بذور سليمة من الحمص والعدس والفاصولياء سطحياً بمحلول من NaOCl لمدة دقيقتين وغسلت بعدها مرتين بالماء المقطر المعقم. ونقلت بذور كل نوع على حدى إلى أطباق بتري محتوية على 10 مل من الرشاحة المخففة والشاهد بمعدل 16 بذرة لكل طبق وبأربعة مكررات، وتترك البذور في المحاليل لمدة 24 ساعة، ثم زرعت بين ورقتي ترشيع مبللتين بالمحلول نفسه المستعمل في المعاملة. حسبت نسبة تثبيط إنبات

ضعيفاً (شكل B-2). كما ظهرت تشوهات في جنير بذور الفاصولياء المنتشة (شكل C-2).

1. عزل الفطور المرافقة للبذور وتشخيصها

أظهرت نتائج عزل الفطور السطحية والداخلية من بذور العدس والحمص والفاصولياء في العينات الثلاثة المجموعة من مخازن سكسدة وقسنطينة وورقلة، وجود أعداد مختلفة من فطور التخزين، ويشير الجدولان 1 و2 إلى أن الجنس *Penicillium* قد احتل الصدارة وكانت الأنواع الأكثر تردداً منه: *P. expansum* (30%)، *P. chrysogenum* (20%)، *P. roqueforti* (25%)، *P. oxalicum* (15%) و *P. cyclopium* (10%).

جدول 1. المحتوى الرطوبي والنسبة المئوية لإنتاش البذور المدروسة.
Table 1. Relative humidity and percentage of germination of seeds studied.



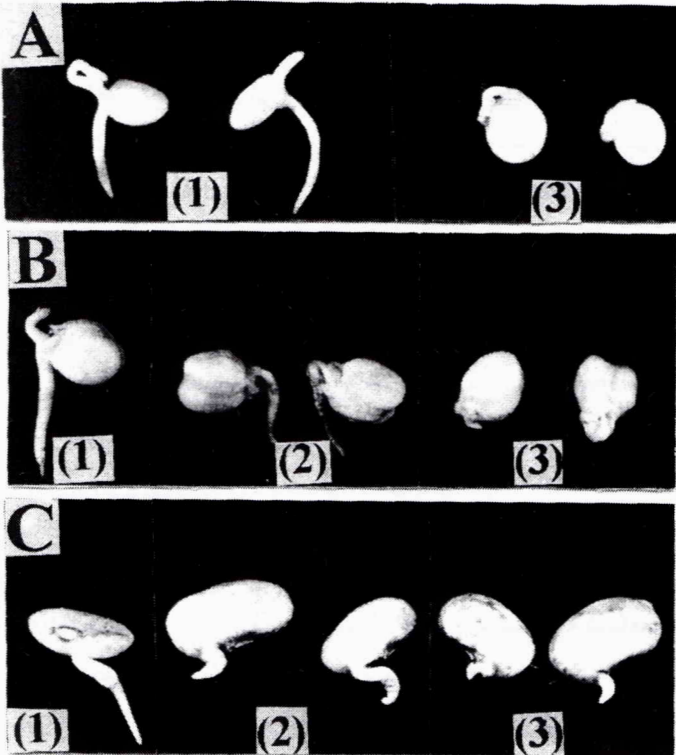
شكل 1. تأثير رشاحة الفطر *P. expansum* في إنتاش بذور العدس والحمص والفاصولياء.

Figure 1. Effect of *P. expansum* filtrate on seeds germination of lentil, chickpea and bean.

العينة sample	البذور المدروسة Seeds studied	مدة التخزين (سنة) Storage period (Year)	المحتوى الرطوبي Moisture content	% للإنتاش % germination
1	عدس lentil	1	11	90
	حمص chickpea	1.5	9	82
	فاصولياء bean	1	11	73
2	عدس lentil	1	10	96
	حمص chickpea	1.5	7	86
	فاصولياء bean	1	10	72
3	عدس lentil	1	15	88
	حمص chickpea	1.5	12	80
	فاصولياء bean	1	14	70

2. تأثير الرشاحة في إنتاش البذور

يوضح الشكل 1، أن لرشاحة الفطر تأثيراً كبيراً في حيوية البذور المدروسة. فعند تركيز 5% من الرشاحة، لوحظ تثبيط لحيوية بذور العدس بنسبة 64.54% والحمص 37.5% والفاصولياء 23.37%. ووجد أن بذور العدس لا تنتش في التراكيز التي تساوي أو تزيد عن 25% من الرشاحة، وتثبط إنتاش بذور الفاصولياء بنسبة 54%. وعليه فإن بذور الفاصولياء أعلى مقاومة لتأثير الرشاحة من بذور العدس والحمص. وأحدثت معاملة البذور بتركيز 5% من الرشاحة ظهور تشوهات وضعف في النمو. إذ لم يظهر الجنير في بذور العدس المعاملة مقارنة مع بذور الشاهد (شكل A-2). كما لم تظهر السويقة في بذور الحمص المعاملة وكان نمو الجنير فيها



شكل 2. تأثير الرشاحة في إنتاش البذور؛ (A) بذور العدس، (B) بذور الحمص و (C) بذور الفاصولياء.

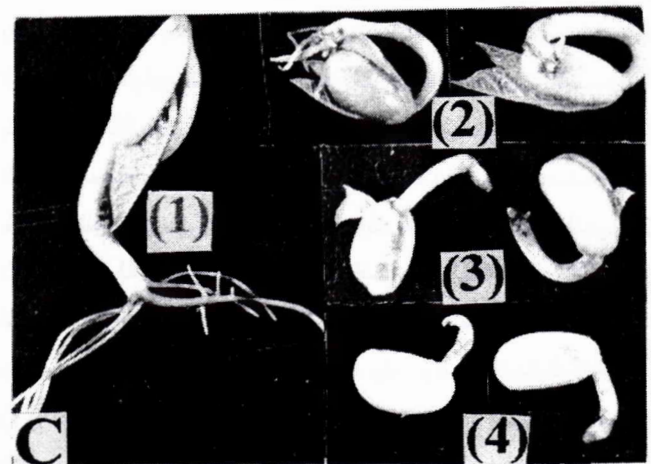
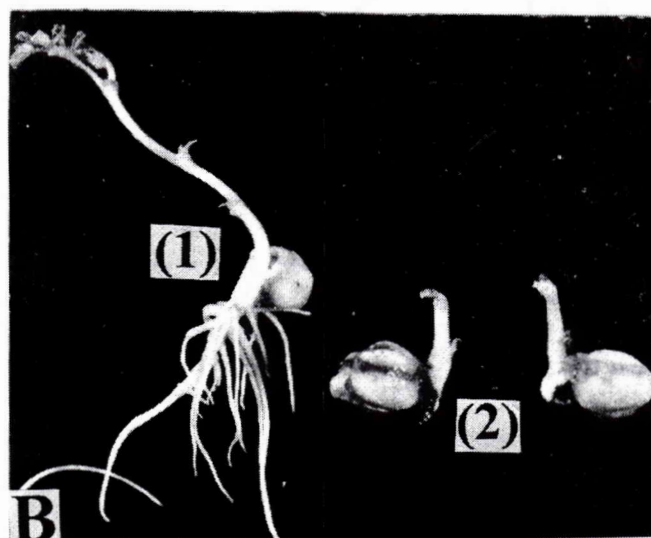
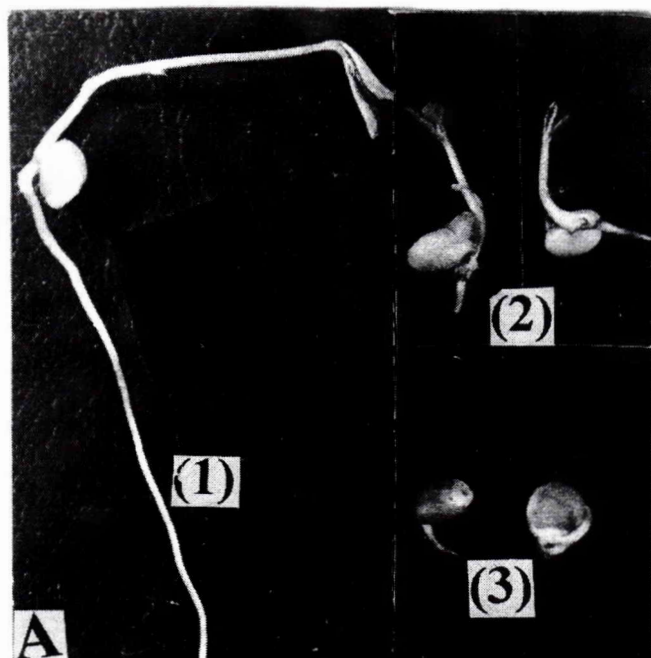
Figure 2. Effect of filtrate on seeds germination; (A) lentil seeds, (B) chickpea seeds and (C) bean seeds.

(1) بذور غير معاملة، (2) بذور معاملة برشاحة *P. expansum* بتركيز 5% و(3) بذور معاملة بتركيز 25% من الرشاحة.

(1) Untreated seeds, (2) Treated seeds with 5% of *P. expansum* filtrate and (3) treated seeds with 25% of filtrate.

3. تأثير الرشاحة في نمو السويقة والجذير

يتبين من الأشكال (A-3 و B-3) أن تركيز 5% من رشاحة الفطر ثبط نمو السويقة والجذير عند النباتات المعاملة بنسبة 71.76%، 71.42% و 47.5% لكل من العدس، الحمص والفاصولياء، على التوالي. أما نسبة تثبيط الجذير فكانت 90.47%، 95.95% و 85% للمحاصيل السابقة نفسها، على التوالي. كما لوحظ تثبيط تام لنمو سويقة وجذير نباتات العدس والحمص عند تركيز 25% من الرشاحة، وكانت نسبة تثبيط نمو جذير وسويقة نباتات الفاصولياء 62.5% و 75% عند المعاملة بتركيز 25 و 50% من الرشاحة، على التوالي. وثبط نموها تماماً عند المعاملة بالرشاحة الأساسية، كما ظهرت تشوهات وتقرم على النباتات المعاملة بتلك الرشاحة (الأشكال A-4، B-4، C-4).

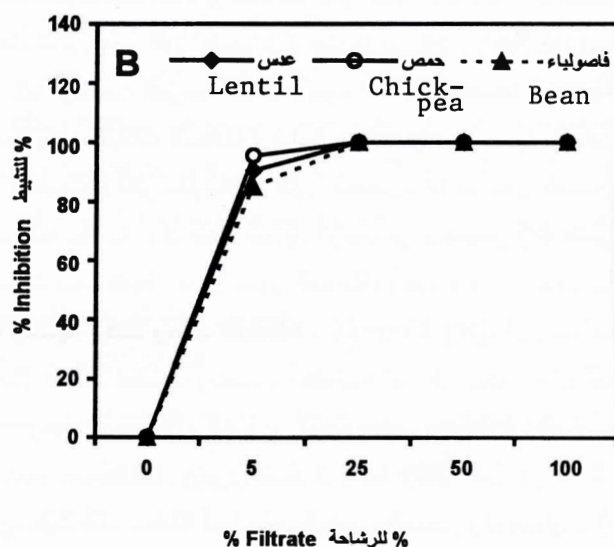
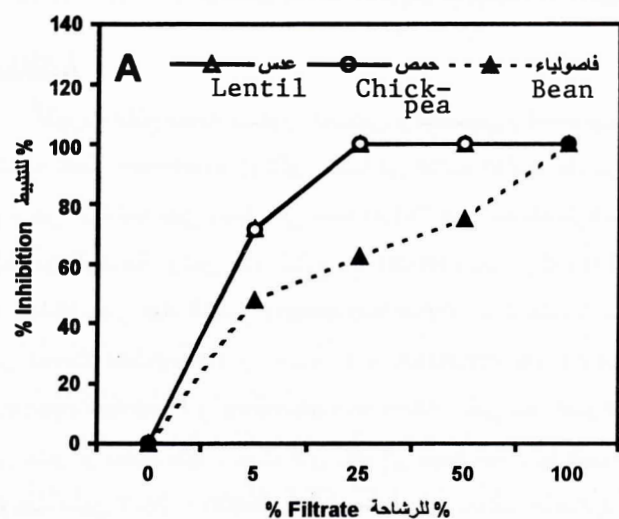


شكل 4. تأثير الرشاحة في نمو سويقة وجذير العدس (A)، والحمص (B) والفاصولياء (C).

Figure 4. Effect of filtrate on the growth of stemlet and rootlet of lentil (A), chickpea (B) and bean (C).

(1) بادرات غير معاملة، (2) بادرات معاملة بتركيز 5%، (3) بادرات معاملة بتركيز 25% و (4) بادرات معاملة بتركيز 50% من الرشاحة.

(1) Untreated cotyledons, (2) Cotyledons treated with 5%, (3) cotyledons treated with 25% and (4) cotyledons treated with 50% of filtrate.

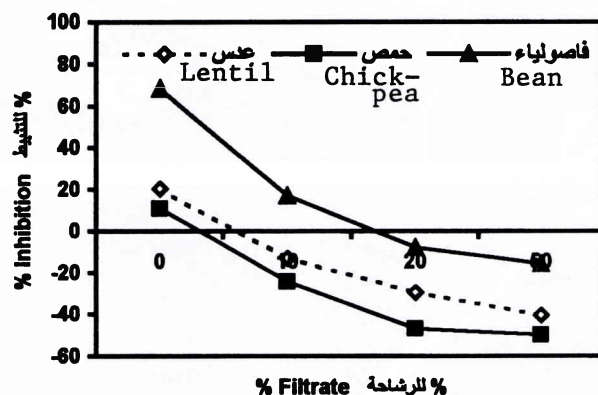


شكل 3. تأثير رشاحة الفطر *P. expansum* في نمو السويقة (A) وفي نمو الجذير (B).

Figure 3. Effect of *P. expansum* filtrate on the growth of stemlets (A) and on the growth of rootlets (B).

5. تأثير الرشاحة في أجنة البذور

تظهر النتائج الموضحة في الشكل رقم 5 أن للرشاحة تأثيراً متفاوتاً في أجنة النباتات المعاملة وذلك تبعاً لتركيزها ونوع النباتات المعاملة بها. وكانت جل المعايير الممثلة لنسبة التغير في الوزن، لمختلف أنواع الأجنة، سالبة أي أن المعاملة سببت نقصاً في الوزن الأصلي للأجنة وتتاسب هذا النقص طردياً مع زيادة تركيز الرشاحة. وكانت نسبة الفقد كبيرة عند أجنة الحمص مقارنة بأجنة العدس وأقل منهما عند أجنة الفاصولياء. كما ظهرت تقزّمت وتشوهات على أجنة العدس والحمص المعاملة بالرشاحة، وظهرت تشوهات وتقزّمت والتواءات على أجنة الفاصولياء المعاملة بالرشاحة، ولم تظهر عليها جذور جانبية.



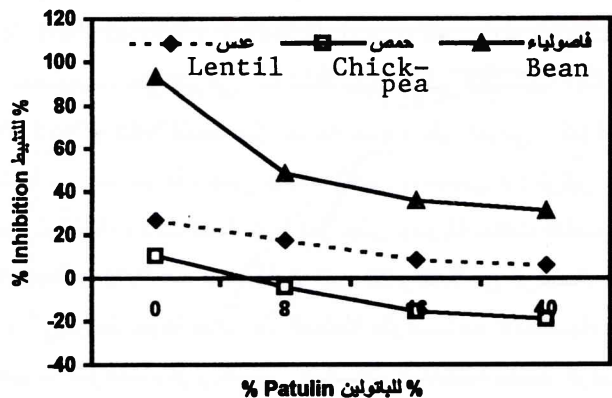
شكل 5. تأثير رشاحة الفطر *P. expansum* في نمو جنين بذور العدس والحمص والفاصولياء.

Figure 5. Effect of *P. expansum* filtrate on the growth of seeds embryo.

6. تأثير سم الباتولين في أجنة البذور

يلاحظ من الشكل رقم 6 نقصاً في نمو الأجنة المعاملة بالباتولين، وكانت أجنة الحمص الأكثر حساسية، حيث انخفض وزنها بنسبة 4.2 و 15.4 و 19.1% عند المعاملة بـ 8 و 16 و 40 ميكروغرام باتولين/مل، على التوالي مقارنة بوزن الشاهد الذي زاد بنسبة 10.1%. كما لوحظ تقزّمت في السويقة والجذير وبخاصة في الأجنة المعاملة بـ 40 ميكروغرام/مل. وكانت أجنة العدس أقل حساسية للباتولين من أجنة الحمص، حيث سجلت زيادات في وزن الأجنة المعاملة. إلا أن هذه الزيادة تناقصت مع زيادة تركيز الباتولين فكانت 17.1% و 8.3 و 64.5% عند المعاملة بـ 8 و 16 و 40 ميكروغرام باتولين/مل، على التوالي. بينما وصلت نسبة الزيادة في وزن الأجنة غير المعاملة إلى 26.7%، كما ظهرت عليها تقزّمت في الجذير والرويشة. كما يتضح بأن أجنة الفاصولياء كانت أكبر مقاومة لسم الباتولين من أجنة الحمص والعدس، حيث سجلت زيادات بنسب كبيرة في أوزان الأجنة المعاملة وبلغت 48.2 و 35.7 و 31% عند المعاملة بـ 8 و 16 و 40 ميكروغرام باتولين/مل، على التوالي. وزادت أوزان الأجنة غير المعاملة بالباتولين بنسبة 93.2%. وظهرت على الأجنة المعاملة تقزّمت في السويقة

والجذير ولم تتم عليها جذور جانبية، خاصة على تلك المعاملة بتركيز 16 و 40 ميكروغرام باتولين/مل مقارنة مع الأجنة غير المعاملة.



شكل 6. تأثير الباتولين في نمو أجنة بذور العدس والحمص والفاصولياء.

Figure 6. Effect of patulin on the growth of seeds embryo.

المناقشة

أظهرت نتائج معاملة بذور العدس والحمص والفاصولياء برشاحة الفطر *P. expansum* تأثيراً سلبياً في انتاشها تتناسب طردياً مع تركيز الرشاحة حتى وصل إلى نسبة 100% عند المعاملة بتركيز 25% من الرشاحة، وتتفق هذه النتائج مع Haider ومشاركوه (13)، عند معاملة بذور عباد الشمس (*Helianthus annuus*) برشاحات كل من *Aspergillus flavus* و *A. niger* و *Penicillium expansum* على نحو انفرادي و *Fusarium equisetii* و *Alternaria alternata* على نحو انفرادي على حدى أو بخليط منها، حيث أدى ذلك إلى تثبيط إنباتهما بنسب تراوحت ما بين 26.7 - 100%. كما لوحظ أن رشاحات *A. flavus* و *Curvularia pallescens* و *C. lunata* و *Fusarium moniliforme* خفضت إنبات بذور الرز بنسب تراوحت ما بين 24 - 67% (24).

كما أوضحت الدراسة الحالية وجود اختلافات واضحة في درجة حساسية بذور النباتات المعاملة لرشاحة *P. expansum*. حيث كانت بذور الفاصولياء أكثر مقاومة من بذور الحمص، أما بذور العدس فكانت أقلها مقاومة. وقد أثبت التحليل الإحصائي لاختبار (F) على متوسطات نسب تثبيط انتاش البذور المعاملة، وجود فروقات معنوية عالية بينها. وقد وجد Mishra و Kanaujia (16)، أن رشاحة *A. flavus* قد تثبطت وينسب متفاوتة إنبات بذور نباتات *Brassica campestris* والخروع (*Ricinus communis*) والسمسم (*Sesamum indicum*). ويعزى تثبيط الرشاحة لإنتاش البذور لتأثر الجنين، حيث أدت معاملة أجنة بذور العدس والحمص والفاصولياء برشاحة *P. expansum* إلى تثبيط النمو وتزايد ذلك بزيادة تركيز الرشاحة، بالإضافة إلى ظهور تشوهات والتواءات عليها، وكانت هذه الأخيرة أكثر وضوحاً على أجنة الفاصولياء. وقد لوحظ أن رشاحة *Helminthosporium sativum* تثبط نمو أجنة القمح،

Table 2. Superficially and internally isolated fungi from stored lentil, chickpea and bean seeds

مجموع العزلات Total of isolates	نوع البذور وعدد العزلات Type of seeds and number of isolated strains						الفطريات المعزولة Isolated fungi	العينات Samples
	الفاصولياء Bean		الحمص Chickpea		العدس Lentil			
	تلوث داخلي Internal contamination	تلوث سطحي Superficial contamination	تلوث داخلي Internal contamination	تلوث سطحي Superficial contamination	تلوث داخلي Internal contamination	تلوث سطحي Superficial contamination		
31	-	2	6	13	-	10	<i>Penicillium</i> spp.	1
20	-	10	-	10	-	-	<i>Aspergillus</i> spp.	
16	-	3	-	3	10	-	<i>Fusarium</i> spp.	
12	-	-	3	1	8	-	فطور أخرى Other fungi	
93	5	5	8	24	3	48	<i>Penicillium</i> spp.	2
26	-	12	3	6	-	5	<i>Aspergillus</i> spp.	
10	3	-	-	-	-	7	<i>Fusarium</i> spp.	
51	35	-	10	-	-	6	فطور أخرى Other fungi	
52	6	6	8	-	14	18	<i>Penicillium</i> spp.	3
48	-	10	10	25	-	3	<i>Aspergillus</i> spp.	
11	5	-	-	-	8	-	<i>Fusarium</i> spp.	
20	11	3	6	-	-	-	فطور أخرى Other fungi	

تشوهات والتواءات على الأجنة وتثبيط نمو المجموع الجذري والخضري للبادرات بنسبة تزايدت طرماً مع زيادة تركيز الرشاحة. كما تأثر المجموع الجذري والمجموع الخضري لبادرات عباد الشمس (13)، نبات *Guizotia abyssinica* (7)، والقمح (11، 23).

كان تأثير الرشاحة مرتفعاً في جذور النباتات المنتشة وبخاصة على الفاصولياء، وقد يرجع ذلك إلى تأثير السموم الفطرية فيها، حيث وجد أن الباتولين يوقف الطور الإستوائي أثناء انقسام خلايا قمم جذور البصل (18). كما تموت جذور الشعير والقمح عند معاملتها لمدة 90 دقيقة برشاحة *Helminthosporium sativum* (9). وقد أشار Mc Calla و Norstadt (17) أن الباتولين يحدث الكثير من حالات التسمم والذبول والتشوهات، وأن ذلك يتوقف على التركيز المستعمل ونوع النبات. وبالإضافة إلى ماتقدم يحدث الباتولين عند حقنه في نبات البندورة/الطماطم إصابات في برنشيا الخشب واللحاء والخلايا اللحائية للساق وأعناق الأوراق وتلثامات وتغير في لون الساق والأعناق. كما يسبب نبولاً مستديماً للنباتات المحقونة، حيث تفقد 40% من محتواها المائي (25). ولاريب أن فطور التخزين هي الخطر الأول الذي يهدد القيمة الغذائية والتكنولوجية والزراعية للبذور الملوثة، وبالتالي فإن سلامة المستهلك تبقى مهددة بفعل النواتج الميكروبية كالسموم الفطرية الأمر الذي يستوجب إيجاد طرق ناجعة لمراقبة درجة التلوث بالفطور والسموم التي تفرزها.

وعزي ذلك إلى تأثير السموم الفطرية في الأنزيمات التنفسية وفي مخدرات الجنين (9). ولوحظ عند معاملة أجنة البذور المدروسة بالسم القياسي (باتولين) بالتراكيز 8 و 16 و 40 ميكروغرام/مل الأعراض نفسها التي ظهرت على الأجنة المعاملة برشاحة *P. expansum*، ولكن بصورة أقل شدة، حيث سجل تثبيط للنمو مع ظهور تشوهات، وبخاصة عند تلك المعاملة بـ 16 و 40 ميكروغرام/مل، واختلفت الأعراض من نوع إلى آخر، وكانت أكثر وضوحاً على أجنة الفاصولياء. وهذا يتفق مع ما توصل إليه Nortadt و McCalla (17) اللذين أثبتا أن تراكيز الباتولين التي تزيد عن 20 ميكروغرام/مل تقلل من إنبات بذور القمح وتعيق نموها كما تحدث تشوهات في الجذور بسبب منعها لانقسام الخلايا وتقليلها لنشاط الأنزيمات. كما وجد اختلاف في حساسية النباتات للباتولين حيث تبين أنه سام لبذور القمح بتركيز 50 ميكروغرام/مل، ولبذور الطماطم/البندورة بتركيز 60 ميكروغرام/مل (16). كما تتفق مجمل نتائج هذه الدراسة مع نتائج Tatjana ومشاركوه (21)، لدى مقارنة تأثير رشاحة *A. flavus* و *Penicilium rubrum* و *Fusarium graminearum* مع تأثير تركيز 80 ميكروغرام/مل لكل من السموم القياسية التي تنتجها هذه الفطور (وهي على التوالي: aflatoxin B1 و rubratoxin A و toxin E) في أجنة الذرة. حيث تأثرت الأجنة بالرشاحة بنسبة أعلى من تأثيرها بالسموم القياسية، وتمثلت هذه التأثيرات في ضعف النمو وظهور

Abstract

Hamitou M., L. Larous, D. Harzallah, M. Ghoul and N. Nancib. 1998. Effect of *Penicillium expansum* Filtrate on the Embryo and Germinability of Some Legume Seeds. Arab J. Pl. Prot. 16(1): 12-18.

Seed treatment of lentil (*Lens culinaris*), chickpea (*Cicer arietinum*) and bean (*Phaseolus vulgaris*), with different concentrations (5, 25, 50 and 100%) of *Penicillium expansum* filtrate, showed a strong inhibition of embryo growth and serious decline in germinability. 5% of filtrate inhibited germination of lentil seed by 64.54%, chickpea by 37.5% and bean by 23.37%. Moreover, some anomalies were evident. It was noticed that lentil seeds did not germinate at concentrations equal or higher than 25% of filtrate. The effect on embryo was characterized by loss of weight, deformation and anomalies that increased as filtrate concentration increased, which was almost similar to that caused by patulin treatment. It was concluded that the chickpea embryo was more susceptible to patulin effect than that of lentil and bean, where loss of weight was considerable compared with the control.

Key words: Patulin, stocked seeds, *Penicillium expansum*.

References

1. Barnett, H. L. and B. Hunter. 1972. Illustrated genera of imperfect fungi. Burgess Publishing Company, Minnesota, USA. 241pp.
2. Bordnik, T., N. Klemene, P. Voserpenik and J. Zust. 1978. Influence of toxins for maize infected by *Aspergillus flavus*, *Penicillium rubrum* and *Fusarium graminearum* compared with mycotoxins aflatoxin B₁, rubratoxin A and toxin F-2 on maize growth. Seed Sci. Technol., 6: 965-970.
3. Botton, B., A. Breton, M. Fevre, S. Gauthier, J.P. Larpent, P.H. Gay, P. Reymond, J.J. Sanglier, Y. Vayssier and P. Veau. 1990. Moisissures utiles et nuisibles, importance industrielle. 2nd ed. Masson, Paris. 512pp.
4. Christensen, C.M. and F.L.C. Lopez. 1963. Pathology of stored seeds. Proc. Int. Seed Test Asso., 28: 701-711.
5. Derache, R. 1986. Toxicologie et securite des aliments. Tech. Docum. Lavoisier, Paris. 284pp.
6. Denymie, D., L.L. Multon, and D. Simon. 1981. Techniques d'analyse et de controle dans les industries agro-alimentaires. Cordex, Paris pp: 262-261.
7. Desal, S. A., A.I. Siddanmalah and R.K. Hedege. 1981. Effect of culture filtrate of five species of fungi on seed germination, root and shoot elongation of niger. Malaysian J. Agric. Sci., 14: 48-50.
8. Donald, W. W. and C.J. Mirocha. 1977. Chitin as a measure of fungal growth in stored corn and soy bean seed. Cereal Chemistry, 54: 466-474.
9. Dutrecq, A., G. Sommereyns and J. Semel. 1978. Using resistance to the toxin of *Helminthosporium sativum* as a means of selecting cereals: toxicity test and toxin preparation. Ann. Appl. Bio., 89: 370-373.
10. Garcia, R.P. 1987. Storage fungi associated with rice and corn in the Philippines. Philippine Phytopathology, 23: 32-34.
11. Hadidane, H. 1971. Effect of *Bipolaris sorokiniana* on germination and seedling survival of varieties or lines of 14 triticum species. Can. J. Bot., 49: 281-287.
12. Hadidane, R., C. Roger, H. Renault, E. Ellouze, H. Bacha, E.E. Creppy and G. Dirheimer. 1985. Correlation between alimentary mycotoxin contamination and specific disease. Human Toxicology, 4: 491-501.
13. Haider, M.M, E.D. Soulaïman and R.K. Dawwood. 1986. Effect of culture filtrate of five species of fungi and their mixture on seed germination and seedling development of sunflower. J. Bio. Sci. Res., 17: 141-150.
14. Hocking, A. and J. Pitt. 1985. Fungi and food spoilage. Academic Press, New York, London. 429pp.
15. Kennedy, B. P., C. S. Blanch Field, S. Kanchere and R.B. Palabay. 1977. Patulin content of juice and wine produced from moldy grapes. J. Agric. Food Chemistry, 25: 434-437.
16. Mishra, R.R. and R.S. Kanaujia. 1973. Studies on certain aspects of seed-borne fungi of certain oil seeds. Indian Phytopathology, 26: 284-294.
17. Norstadt, F.A. and T.M. McCalla. 1963. Phytotoxic substance species of *Penicillium*. Science, 140: 410-411.
18. Reis, J. 1975. Mycotoxin poisoning of *Allium cepa* root tips, reduction of mitotic index and formation of chromosomal aberrations and cytological abnormalities by patulin, rubratoxin B and diacetoscirpenol. Cytologia, 40:703-708.
19. Scott, D. 1964. Toxicogenic fungi isolated from cereal and legume products. Mycopathol. Mycol. Appl., 25: 213.
20. Smith, G. 1969. An introduction to industrial mycology. 6th ed. Edward A., London, 390pp.
21. Tatajana, B. 1975. Influence of toxic products of *Fusarium graminearum* and *Fusarium moniliforme* on maize seed germination and embryo growth. Seed Sci. Technol., 3: 691-696.
22. Tatajana, B., N. Klemene, P. Voserpernik and T.J. Zust. 1977. Influence of toxins for maize infected by *Aspergillus flavus*, *Penicillium rubrum* and *Fusarium graminearum* compared with mycotoxins aflatoxine A and toxin F-2 on maize growth. Seed Sci. Technol., 6: 965-970.
23. Tyagi, P. D. 1963. Some effect of culture filtrate of *Bipolaris*. Proc. Indian Acad. Sci., 53: 106-116.
24. Vidhysekaran, P., C.L. Subramanian and C.V. Govindaswamy. 1970. Production of toxins by seed-borne fungi and its role in paddy seed spoilage. Indian Phytopathology, 33: 518-525.
25. Walker, J.C. 1971. Fusarium wilt of tomato. The American Phytopathological Society, Minnesota, USA, pp: 521-526.