المراجع باللغة العربية

أبوثريا، نعيم حسن (1982) حصر عام الآفات الزراعية بالمملكة العربية السعودية. وزارة الزراعة والمياه، الرياض، المملكة العربية السعودية، ص: 268.

رجب مصطفى ماهر ، مصطفي محمد فهيم، يوسف عبدالمجيد عبده، و السيد أحمد سلامه (1986) علم أمراض النبات. مطبعة جامعة القاهرة، القاهرة، ص: 676.

المراجع باللغة الإنجليزية

Al-Hubaishi, **AK**, and **Mullr, H** (1984). *An introduction to the vegetation of Yemen*. Duntsche Gesellschaft Fur Teechnische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, Dag-Hammarskgold-weg Germany, p:209.

Cabrera, AL (1994) Regiones fitogeogra´ficas argentinas. *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinerý´a 1rareimpresio´* **TII:** 85.

El-Zumair, MAA, and **Mahdy AMM** (1998) Recent host list of plant diseases recorded in the Republic of Yemen. *Egypt Journal of Phytopathology* **26**(1): 51-76.

Ujjwala, S, Dhote, F, and **Roymon, MG** (2006) *In vitro* Plant Regeneration of *Withania somnifera*. *Plant Tissue Cult. & Biotech*. **16** (2): 111-115.

Jose RH, and **Joe, FH** (2003) Rust fungi causing galls, witches' broomes, and abnormal plant growths in northwestern Argentina. *Mycologia* **95** (4): 728–755.

Kavidra NT, **Neelesh, CS, Vaibhav, T,** and **Brah, D** (2000) Micropropagation of *Centella asiatica* (l.) a valuable medicinal herb. *Plant Cell, Tissue and Organ culture* **62** : 175-179.

Maiti, CK, Sen, S, **Paul, AK**, and **Acharya, K** (2006) First report of *Alternaria dianthicola* causing leaf blight on *Withania somnifera* from India. *Plant Disease* **91**:467.

Meyer, J (1987) *Plant Galls and Gall Inducers*. *Gebru¨der Borntra¨ger*. Berlin, Stuttgart, P: 291. Mus. Nac. de Ciec. Nat. de Madrd-Sec. Botan. Num., 15.-1918. http://www.cybertruffle.org.uk/cgi-bin/nome.pl?organism=393010&glo=eng

Williams, MAJ (1994) *Plant Galls: Organisms, Interactions, Populations*. **Miche'le A. J. Williams (ed.).** New York, Oxford University Press, p: 488.

The New York Botanical Garden. http://www.cybertruffle.org.uk/cgi-bin/nome.pl?organism=393010&glo=eng http://www.nybg.org/gardens/test_garden.php?id_gardens_collections=73

Ref. No. (2478)
Rec. 05/ 05/ 2008
In-revised form: 20/ 05/ 2009

جدول 1. متوسط الأوعية الأسيدية ذات اللون الأبيض والبثرات اليوريدية علي نبات *Withania somnifera* في الفترة من 02-2005/08/30 م.

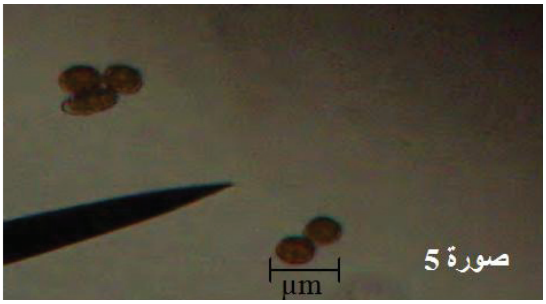
الصفة	متوسط عدد الأوعية الأسيدية والبثرات اليوريدية (8 مكررات)			المتوسط
	2005/8/2	2005/8/19	2005/8/30	
البثرات/ الأوراق	4.3	24.4	28	19.3
الأوعية الأسيدية/ البثرة/ الأوراق	4.3	10.4	15	19.9
البثرات/ الأزهار	9	22.2	22.2	17.9
الأوعية الأسيدية/ البثرة/ الأزهار	3.7	15	15	11.6
البثرات/ الساق	0	18.3	18.3	12.2
الأوعية الأسيدية/ البثرة/ الساق	0	6	6	4

صورة 1. تدرج أعراض مرض الصدأ الأصفر علي نبات العبب.

صورة 2. الأوعية الأسيدية ذات اللون الأبيض والبثرات اليوريدية الصفراء.

صورة 3. تحول لون البثرات اليوريدية الصفراء إلي لون أرجواني.

صورة 4. تشوه النمو ظهور البثرات التليتية بلون أسود علي الساق.



شكل 5. الجراثيم اليوريدية.

شكل 6. الجراثيم التليتية.

أثناء التجربة يتراوح من 7°م إلى 18°م شتاءً و 16°م إلى 35°م صيفاً، وتوالت عملية ري النباتات بانتظام. ولقد استخدم مفتاح تصنيف فطريات الأصداء في تعريف هذا الفطر (رجب وآخرون، 1986).

النتائج والمناقشة

أظهرت الدراسة الحقلية التي أجريت خلال الفترة من 15 يوليو إلى 31 ديسمبر، 2005، في حديقة جامعة صنعاء قابلية نباتات العبب للإصابة الشديدة بمرض الصدأ الأصفر. كانت الفترة الزمنية لظهور الأعراض المرضية وتطورها ثم توقفها على المجاميع النباتية المختارة للدراسة شهر واحد فقط (2-30/08/2005م). إرتبط التطور السريع لفطر الصدأ الأصفر في إصابة نباتات العبب بموسم هطول الأمطار واعتدال درجة الحرارة (14-25 °م)، وارتفاع مستوى الرطوبة (70-80 %) حيث ساعد ذلك على زيادة شراسة الفطر لإصابة النموات الحديثة والغضة لنباتات العبب. تشير النتائج المبينة في جدول (1) إلى تزايد متوسط عدد البثرات على أجزاء النبات المختلفة (الأوراق، الأزهار، والسيقان) بتقدم الزمن خلال فترة المتابعة. بلغ متوسط عدد البثرات في الأوراق 4.3 في بداية شهر أغسطس، وزاد متوسط عدد البثرات زيادة ملحوظة في منتصف الشهر تقريبا وبمتوسط 24.4، ووصلت في نهاية أغسطس إلى متوسط قدره 28 بثرة. كما أظهرت النتائج زيادة متوسط أعداد البثرات لمرض الصدأ الأصفر على الأزهار والسيقان بزيادة ملحوظة خلال الفترة من أول شهر أغسطس وحتى منتصف نفس الشهر بمتوسط قدره 22.2 و 18.3 بثرة، على التوالي، مع ثبات متوسط الإصابة حتى نهاية أغسطس.

أما بالنسبة لمتوسط عدد الأوعية الاسيدية (الطور الاسيدي) على الأوراق، الأزهار، والسيقان فقد كانت في زيادة منتظمة مع زيادة متوسط عدد البثرات بمعدل 15، 15، و6 كأس جرثومية، على التوالي (جدول 1). تمثلت أعراض المرض على النباتات في موقع الدراسة بظهور بقع صفراء باهته محاطة بهالة خضراء على السطح السفلي للأوراق، وتتركز حول العرق الوسطي وبالقرب من قاعدة الورقة، ويختزل النصل مع انتفاخ الأجزاء القميه المصابة وتشوه نموها. وبتقدم الإصابة يتدهور نمو النباتات المصابة إلى أن تموت (صورة 1). بمرور الأيام تتمزق البشرة وتظهر كؤوس بيضاء مليئة بجراثيم صفراء اللون (جراثيم اسيدية سداسية الشكل) ثم تتحول البقع الصفراء إلى اللون البرتقالي الفاتح (جراثيم يوريدية) على كلا سطحي الورقة (صورة 2)، ثم يتحول اللون البرتقالي (الجراثيم اليوريدية) إلى لون ارجواني (بداية تكون الجراثيم التيليتية) وتصبح البثرات بارزة على سطوح الأوراق (صورة 3)، ثم يتحول اللون الأرجواني إلى اللون الأسود (الجراثيم التيليتية). تكون البثرات مطاولة على كل من الساق والأفرع، وتبدأ بلون برتقالي ثم تنفجر وتتحول إلى اللون الأرجواني ثم إلى اللون الأسود (بثرات تيليتية). وتندمج البثرات بتقدم الإصابة على كل من الساق والأفرع، مع حدوث تورم وتشوه للأنسجة المصابة (صورة 4).

تتجدد الإصابة على النموات الحديثة التي تظهر على النباتات المصابة بالجراثيم اليوريدية أو ميسليوم الفطر الكامن داخل الأنسجة المصابة. تتفق أعراض الورم للصدأ الأصفر على نبات العبب السابقة الذكر مع أعراض إصابة العديد من النباتات بفطريات الأصداء (Jose and Joe, 2003; Williams, 1994; Cabrera, 1994; Meyer, 1987). في الوصف المجهري، تظهر الجراثيم اليوريدية تحت المجهر الضوئي بلون أصفر أو برتقالي إلى بني فاتح وهي ذات خليه واحدة مستديرة إلى بيضاوية الشكل ولها حامل قصير وبأبعاد 22.50 ميكرون عرضاً و 28.80 ميكرون طولاً (صورة 5). تظهر الجراثيم التيليتية بلون بني فاتح إلى بني غامق وهي ذات شكل إهليجي وبخليتين بينهما جدار فاصل، الخلية العليا تضيق باتجاه الأعلى وقمتها مستديرة والسفلية برميلية الشكل لها حامل قصير وبأبعاد 28.75 ميكرون عرضاً و39.50 ميكرون طولاً (صورة 6). أما الجراثيم الاسيدية فتظهر بلون أصفر إلى أصفر غامق داخل وعاء شبه مستدير بفوهة مفتوحة من القمة ذات حافة مموجة وهي مضلعة الشكل (5 إلى 6 أضلاع)، وتحمل فوق بعضها على حامل قصير جدا. تتفق هذه النتائج مع فطريات الأصدأ التابعة للجنس *Puccinia* (رجب وآخرون، 1986).

وفي تجربة البيت الزجاجي حدثت الإصابة بكل من الجراثيم اليوريدية والتيليتية في وجود الرطوبة العالية في البيت الزجاجي. ولقد ظهرت أعراض المرض على النموات الحديثة الغضة القريبة من سطح التربة بعد العدوى بالجراثيم اليوريدية بحوالي شهرين ثم تحولت البثرات اليوريدية إلى اللون الأسود (بثرات تيليتية)، بينما النباتات التي أعديت بالمسحوق الأسود للجراثيم التيليتية ظهرت الأعراض فيها على النموات الحديثة السفلية الغضة بعد حوالي 8 أشهر من العدوى، وتشابهت هذه الأعراض مع الأعراض المرضية على النباتات في موقع الدراسة. تبين نتائج الدراسة أن مسبب الصدأ الأصفر يتبع جنس الـ *Puccinia* وأن الأطوار الثلاثة الاسيدي، اليوريدي، والتيليتي ظهرت على نباتات العبب.

المقدمة

يعرف نبات *Withania somnifera* (L.) Dun. (Ashwagandha) بأسماء شائعة، مثل الكرز الشتوى (Winter Cherry) والجنسنج الهندي (Indian Ginseng)، وينتمي إلى العائلة الباذنجانية (Solanaceae)، وهو نبات شجيري ذاتي التلقيح ويوجد بشكل واسع في مناطق الهند الجافة على ارتفاع أعلى من 2000 متر في جبال الهيمالايا. ينتشر نبات *W. somnifera* في جميع مناطق اليمن، وعلى الأخص في المناطق الشمالية التي تمتد من صعدة شمالاً مروراً بصنعاء إلى المرتفعات المحيطة بإب وتعز جنوباً، والتي يبلغ ارتفاعها من 1700 إلى 3700 متراً فوق سطح البحر، ومتوسط الأمطار السنوية فيها 400 مليمتر ومتوسط درجة الحرارة 16°م، وتصل درجة الحرارة ليلاً إلى درجة الصقيع مع انخفاض في مستوى الرطوبة (El-Zumair and Mahdy, 1998). من الأسماء الشائعة لهذا النبات في اليمن أسماء العبب، سم الفأر، وعين الغراب (Al-Hubasihi and Muller. 1984). يظهر نبات العبب بشكل طبيعي في المناطق شبة الاستوائية، ويستخدم منذ زمن سحيق في الطب الشعبي في البلدان الإفريقية والأسيوية وخصوصا في الهند واليمن، حيث استخدم في علاج التوتر العصبي، والجذام، والسرطان (Maiti. *et al.* 2006). وبالإضافة إلى القلويدات فإن جذور هذا النبات تحتوي على النشا، السكريات المختزلة، الجليكوسيدات، الـ hentriacontane، الـ dulcitol و (Ujjwala. *et al.* 2006) withaniol. حاليا صنف هذا النبات ضمن الأنواع المهددة بالانقراض بوساطة الإتحاد الدولي للمحافظة على الطبيعة والموارد الطبيعية (Kavidra, *et al.*, 2000).

من الأمراض التي يصاب بها نبات العبب مرض الصدأ الأصفر. وبشكل عام تنتشر الاصدأ في الأرجنتين في المناطق الشمالية الغربية وهى مناطق شبه إستوائية متدرجة الارتفاع وتمتد من الصحراء إلى الغابات غزيرة الأمطار. وتسبب الاصدأ تورمات (galls) ومظهر مكنسة العفريت (witch's brooms) على الأجزاء النباتية المصابة (Cabrera, 1994). تخترق الأصدأ البراعم وتزيد نشاطها ونموها وتصبح ذات أشكال وألوان وأحجام مختلفة ومشوهة، فإصابة أنواع من جنس *Solanium* sp. بالفطر *Puccinia pompeana* تسبب في تشوه للأنسجة المصابة (Jose and Joe, 2003). ولقد وجد أبو ثريا (1982) فطر الصدأ *Aecidium withaniae* Thum. على نبات السكران (*Withania* sp.) في وادي ليه بالطائف في المملكة العربية السعودية. ولقد عُرِّف الفطر بواسطة The New York Botanical Garden من خلال عينة مرسلة من جنوب افريقيا برقم 618032 والمجمعة بواسطة P. MacOwan على أنه *Aecidium withaniae* Thum. ولقد عرفه Lazaro على أنه *Puccinia withaniae* Laz. (Trab. Del Mus. Nac. de Ciec. Nat. de Madrd-Sec., 1918).

في محافظة صنعاء يصاب نبات *W. somnifera* بالصدأ الأصفر في موسم سقوط الأمطار (فصل الصيف) حيث ترتفع الرطوبة وتتراوح الحرارة بين 30°م نهاراً و 16°م ليلاً. ويهدف البحث إلى دراسة المسبب المرضي وتطور المرض وتكرار حدوث الإصابة على نبات العبب.

المواد والطرق

أجريت هذه الدراسة خلال الفترة من 15 يوليو إلى 31 ديسمبر، 2005، في حديقة جامعة صنعاء، الجمهورية اليمنية. اختيرت مجموعتين من نباتات *W. somnifera* السليمة والتي لا تظهر عليها أعراض مرض الصدأ الأصفر (المظهر العام للمرض). وسجلت الأعراض المرضية على أربع مكررات (أربع سيقان في كل مجموعة) وذلك لتتبع أعراض المرض على أجزاء النباتات المختلفة (الساق، والأوراق، والأزهار). وتم تتبع تطور أعراض المرض وتسجيلها كل أسبوعين. بالإضافة للدراسة الحقلية أجريت دراسة معملية، حيث جمعت عينات من نباتات *W. somnifera* المصابة والتي يظهر عليها أطوار المرض المختلفة ووضعت في أكياس بلاستيكية ونقلت إلى معمل أبحاث قسم وقاية النبات بكلية الزراعة. أخذت قطاعات يدوية للبثرات الموجودة على الأوراق المصابة ووضعت في صبغة اللاكتوفينول وكشطت الجراثيم من البثرات الصفراء (الكوؤس البيضاء) والبرتقالية والأرجوانية والسوداء اللون من على أجزاء النبات المختلفة، كل على حده، وفحصت بالبينوكلر والمجهر الضوئي واستخدمت العدسة الميكرومترية في قياس أبعاد الجراثيم. بعد ذلك، أجريت تجربة في بيت زجاجي لمعرفة ما إذا كان العائل يصاب بالطورين اليوريدي والتيليتي. زرع نبات واحد سليم (شتله) في كل أصيص (15×10×24 سم) محتوي على تربة واستخدمت ست مكررات في التجربة لكل معاملة. وعندما تراوحت أطول النبات من 15-20 سم، لقحت أوراق النباتات بطريقة الرش من أعلى إلى أسفل بمعلق من الجراثيم اليوريدية أو التيليتية بمعدل 10^4 جرثومة فطرية لكل مليلتر ماء (10^4 cfu/ml)، كل على حده. رشت نباتات المقارنة (الشاهد) بالماء المقطر والمعقم. غطيت النباتات الملقحة ونباتات المقارنة بأكياس من البولي ايثيلين لمدة ثلاثة أيام لتوفير مستوى عالي من الرطوبة، وإستمرت متابعة التجربة لمدة عام، وكان متوسط درجات الحرارة داخل البيت الزجاجي

Research Paper Ref. No 2478

أول تسجيل للصدأ الأصفر *Puccinia withaniae* Laz. على نبات العبب *Withania somnifera* في اليمن

First Recording of Yellow Rust *Puccinia withaniae* Laz. on *Withania somnifera* in Yemen

ناشر سيف شوقي العريقي، محمد سعيد السامعي و محمود علي عبدالله المفلحي

Nashir S. El-Ariqi, Mohammad S. Al-Samea'e and Mahmoud A. El-Moflehi

قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة صنعاء، صنعاء، اليمن، ص ب 13050

E-mail: dr.ariqi@yahoo.com, sameaee@hotmail.com, mel_moflehi@yahoo.com

المستخلص: عند دراسة قابلية نباتات العبب *Withania somnifera* للإصابة بمرض الصدأ الأصفر (المظهر العام للمرض) خلال الفترة من 15 يوليو إلى 31 ديسمبر، 2005، في حديقة جامعة صنعاء، اليمن، تبين حساسية نباتات العبب للمسبب المرضي مع تطور المرض خلال شهر واحد فقط (2-30 /08/ 2005). إرتبط التطور السريع للمرض بموسم هطول الأمطار واعتدال درجة الحرارة. أشارت النتائج إلى تزايد متوسط عدد الأوعية الأسيدية والبثرات المتكونة على أجزاء النبات المختلفة (الأوراق، الأزهار، والسيقان) بمرور الأيام خلال فترة المتابعة. ساد اللون الأصفر على الجراثيم الأسيدية التي تتحول فيما بعد إلى اللون البرتقالي (الجراثيم اليوريدية). الجراثيم اليوريدية مستديرة الشكل إلى بيضاوية ولها حامل قصير وتتراوح أبعادها من 22.5X28.8 ميكرون. تتميز الجراثيم التيليتية بلون بني فاتح إلى بني غامق وهي ذات شكل إهليجي وبخليتين بينهما جدار فاصل، تضيق الخلية العليا باتجاه الأعلى وقمتها مستديرة، بينما السفلية برميلية الشكل لها حامل قصير وأبعاد الجرثومة 28.8 x 39.5 ميكرون. بينت نتائج الدراسة أن مسبب الصدأ الأصفر هو الفطر *Puccinia withaniae* Laz. وأن أطوار الاسيدي، اليوريدي، والتيليتي ظهرت على نباتات العب.

كلمات مدخلية: *نبات العبب Withania somnifera ، فطر Puccinia withaniae Laz.، مرض الصدأ الأصفر، اليمن.*

Abstract: During the study of the susceptibility of Ashwagandha plants (*Withania somnifera*) to infection with yellow rust disease (general appearance of the disease) from 15 July to 31 December, 2005, in the garden of Sana'a University, Yemen, we showed that Ashwagandha plants were highly sensitive to the causative of the disease. The disease symptoms developed rapidly in a period of one month only (2-30 August 2005). The rapid development of the disease was related to rainfall season and moderate temperatures. Our results indicated the increase of the number of pustules and spores cups, which appeared on the different plant parts (leaves, flowers and stems) during the observation period. Aeciospores were yellow color and uredospores were orange to pale brown color, spherical to elliptical in shape with short uredophore and 22.5 × 28.8 μm in dimension. Teliospores were pale or dark brown color, 28.8 × 39.5 μm in dimension and elliptical with two cells and septum in between. The upper cell slightly constrict with circular top and the bottom cell is barrel shape with short teliophore. It is clear from our data that this fungus follows Puccinia genus. Furthemore, our results showed that aeciospores, uredospores and teliospores of yellow rust disease all appeared on Ashwagandha plants, *Withania somnifera*, and that the causative is *Puccinia withaniae*.

Keywords: *Ashwagandha plants, Withania somnifera, Puccinia withaniae Laz., yellow rust disease, Yemen.*