Field survey of Downy mildew (*Peronospora tabacina* Adam) on tobacco varieties cultivated in Lattakia

Dr. Mohamed Matar*
Dr. Isam Alaf**
Areej Alhasan***

(Received 4 / 12 / 2019. Accepted 29 / 4 /2020)

□ ABSTRACT □

A field survey of *peronospora tabacina* in tobacco nurseries and tobacco fields in Lattakia governorate was carried out. The survey included 112 fields and 112 nurseries, planted with different varieties of tobacco in 28 locations at different altitudes ranging from 60-750 meters, during the two seasons 2017- 2018. The percentage of disease frequency, rate of infection and severity was calculated in all fields and nurseries studied and in all varieties. The results showed the prevalence of the disease in varying proportions in all the surveyed areas and all of the Varieties included in the study (Baladi, Burli, Basma, Katerini) and Tanbak were susceptible to disease either in nurseries or in the fields. The average frequency of the disease in the fields respectively (30.35%, 48.21%) during 2017-2018, and in nurseries (29.46%, 30.18%). The highest rate of infection was recorded in the fields on the Baladi cultivar (53.61%) in the Jableh during 2018, and the highest severity factor on the Burley variety (30.86%) was found at a site in the Lattakia during 2018. Cultivated varieties varied in rate of infection and severity of infection and were all susceptible to disease, and the Burleigh variety was the most susceptible to infection.

Keywords: tobacco, field survey, *Peronospora tabacina*

***Professor, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

****Assistant Professor, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

***** Postgraduate Student, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria**

مسح حقلي لمرض البياض الزغبي على التبغ (*Peronospora tabacina* Adam) في محافظة اللاذقية

د محمد مطر*

د.عصام علاف**

أريج الحسن***

(تاريخ الإيداع 4 / 12 / 2019. قبل للنشر في 29 / 4 / 2020)

□ ملخّص □

تم تنفيذ مسح حقلي لمرض البياض الزغبي على التبغ المتسبب عن الفطر *Peronospora tabacina* في مشاتل وحقول التبغ في محافظة اللاذقية، شمل المسح 112 حقلاً و112 مشتلاً، زرعت بأصناف مختلفة من التبغ في 28 موقعاً على ارتفاعات مختلفة تراوحت بين 60–750 متراً، في شهري أيار وحزيران خلال موسمي 2017–2018. حسبت النسبة المئوية لتردد المرض ونسبة الإصابة وشدتها في جميع الحقول والمشاتل المدروسة وعلى كافة الأصناف المزروعة. أظهرت النتائج انتشار المرض بنسب متباينة في جميع المناطق التي شملها المسح، وكانت جميع الأصناف التي شملتها الدراسة (بلدي، برلي، بصما، كاتريني) والتنباك قابلة للإصابة بالمرض سواء في المشاتل أو في الحقول. بلغ متوسط تردد المرض في الحقول (30.35%،48.21%) على التوالي خلال 2017–2018، وفي المشاتل (29.46%،30.18%). سُجلت أعلى نسبة إصابة في الحقول على الصنف بلدي (53.61 %) في منطقة جبلة خلال عام 2018، وأعلى معامل شدة إصابة على الصنف برلي (30.86%) في موقع في منطقة اللاذقية خلال عام 2018. تباينت الأصناف المزروعة في نسبة الإصابة وشدتها وكانت جميعها قابلة للإصابة بالمرض، وكان الصنف برلي أكثر الأصناف قابلية للإصابة.

الكلمات المفتاحية: تبغ، مرض البياض الزغبي، مسح حقلي، *Peronospora tabacina*

* **أستاذ، قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية–سورية.**

** **أستاذ مساعد، قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية–سورية.**

*** **طالبة ماجستير، قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية–سورية.**

مقدمة:

ينتمي نبات التبغ (*Nicotiana tabacum* L) إلى الفصيلة الباذنجانية (Solanaceae)، وهو من المحاصيل الصناعية المهمة، إذ تستعمل أوراقه في تحضير السجائر، و يستخدم جزء منها في استخلاص النيكوتين لتحضير سلفات النيكوتين المستخدم كمبيد حشرات، أو لتحضير بعض الفيتامينات (Rkeeh,2003).

يزرع التبغ حالياً في معظم دول العالم، ويعد مصدراً مهماً للدخل الوطني في كثير من الدول النامية، وفي سورية تعد زراعة التبغ واحدة من أهم الزراعات الاقتصادية، وهو يحتل المرتبة الثالثة بالنسبة للمحاصيل الصناعية المزروعة، حيث تتصدر سورية زراعة التبغ في الوطن العربي. وتشير الدراسات إلى أن أول زراعة للتبغ في آسيا الصغرى كانت في محافظة اللاذقية عام 1590 م، وللتبغ السوري ميزاته وسمعته الجيدة في الخارج (Rkeeh,2003).

يزرع التبغ حالياً في عديد من المحافظات السورية، وتتركز زراعته بشكل خاص في محافظات اللاذقية، طرطوس، إدلب ومنطقة الغاب، وقد بلغت المساحات المزروعة بالتبغ عام 2017 حوالي9.3 ألف هكتارا أنتجت 14.1 ألف طناً من أوراق التبغ الجاف (Annual Statistical Abstract,2017). يزرع في سورية عديد من أصناف التبغ المحلية والعالمية أهمها: البلدي (شك البنت)، البريليب، والبصما اكزانتي، البرلي والفرجينيا، إضافة إلى التنباك البلدي *Nicotiana rustica* (Alkhder *et al.*,2007).

يصاب التبغ بعديد من الآفات التي تخفض الانتاج كماً ونوعاً وتختلف شدتها من مكان لآخر بحسب الأصناف المزروعة والظروف البيئية السائدة، إضافة لعمليات الخدمة والتقنيات المستخدمة (Kucharek,2001). وتعد الأمراض الفطرية من أكثر آفات التبغ انتشاراً وإحداثاً للخسائر في جميع مناطق زراعته، ومن أهمها: البياض الدقيقي(*Erysiphe cichoracearum*)، البياض الزغبي(*Peronospora tabacina*)، التبقع الألترناري(*Alternarea alternata*)، العفن الرمادي(*Botrytis cinerea*)، التبقع السركوسبوري(*Cercospora nicotiana*)، الأنتراكنوز(*Colletotrichum destructivum*)، الساق السوداء(*Phytophthora nicotiana*)، الذبول الوعائي(*Fusarium oxysprum* f.sp.*nicotiana*) وعفن الجذور الأسود(*Thielaviopsis basicola*). (Jahagirdar and Hundekar, 2009; Tuzun and Kuc,1985;LaMondia,2010)

ويعد البياض الزغبي (العفن الأزرق Blue mold)، من أهم تلك الأمراض وأكثرها انتشاراً وضرراً في المناطق الرطبة، إذ يسبب خسائر اقتصادية كبيرة في كل من استراليا، أمريكا الوسطى، أمريكا الشمالية، أوروبا، ودول حوض البحر المتوسط (Tuzun and Kuc, 1985..Borrás-Hidalgo *et al.*2010).

سُجل مرض البياض الزغبي على التبغ لأول مرة في شمال استراليا عام 1881، لذلك تعد هذه القارة الموطن الأصلي لهذا المرض، ومنها انتقل إلى معظم دول العالم المنتجة للتبغ (Cooke *et al.*,1991,Dimeska *et al.*,2007).

تم الإبلاغ عن المرض لأول مرة في الولايات المتحدة في عام 1921 في ولاية فلوريدا، وعاد إلى الظهور في المنطقة ذاتها عام 1931، ثم انتشر إلى ولاية كارولينا الشمالية وفيرجينيا وميريلاند؛ في سنوات لاحقة (Krsteska *et al*,2015). وفي أوروبا، سجل المرض لأول مرة عام 1959 في هولندا وبلجيكا ثم امتد إلى ألمانيا وفرنسا وإيطاليا ورومانيا، وفي عام 1960 انتشر المرض على التبغ فيما يقرب من 11 دولة في اوروبا وعدد من بلدان البحر المتوسط، وفي عام 1963 انتشر المرض وبائياً في معظم دول أوربا وشمال إفريقيا والشرق الأوسط (Blanco-Meneses,2011;Krsteska *et al.*,2015).

وفي الوقت الحاضر ما يزال المرض يشكل تهديداً خطيراً لمحصول التبغ، ويسبب أضراراً بالغة للأصناف القابلة للإصابة به في أجزاء عديدة من العالم (Krsteska *et al.*,2015)، وقد تصل إلى 50-75% من الإنتاج عند الانتشار الوبائي، ففي عام 1960 قدر حجم الخسائر التي سببها المرض في وسط أوروبا بحوالي 25 مليون دولار أمريكي، كما أحدث خسائر كبيرة في مراقد البذور(المشاتل) في شمال الولايات المتحدة في سبعينات القرن الماضي، وسبب خسائر سنوية تجاوزت 200 مليون دولار (Lucas, 1980; Nesmith, 1984). وفي عام 1979 أحدث المرض خسائر كبيرة في حقول التبغ قدرت بحوالي 250 مليون دولار أمريكي في كل من الولايات المتحدة وكندا (Heist *et al.*, 2002)، وخسائر فادحة بين عامي 1978 و1980 في كوبا (Pérez *et al.*, 2003). وما يزال من أكثر أمراض التبغ انتشارا وضررا في عديد من مناطق زراعة التبغ في العالم (Tuzun and Kuc, 1985; LaMondia, 2010).

يهاجم الممرض نباتات التبغ في كافة مراحل تطورها، وينتشر بسرعة تحت الظروف الجوية المناسبة وبخاصة في الطقس الغائم والبارد، ويمكن أن يؤدي إلى تدمير المحصول بالكامل (Main, 1991؛Lucas,1980).

تبدأ أعراض المرض على أوراق الشتول الصغيرة في المشاتل (أوراق بطول أقل من2 سم) بشكل بقع صغيرة بنية فاتحة على السطح العلوي تؤدي إلى موت البادرات المصابة، ثم ينتشر وبائياً بعد 7-10 أيام من ظهور الأعراض الأولية للمرض (Lucas,1980;Wolf *et al.*,1934).

ويسبب الممرض على النباتات الكبيرة عادةً أعراض موضعية على أوراق التبغ تظهر بشكل بقع صفراء مفردة على السطح العلوي للأوراق الكبيرة، تتحد مع بعضها في الظروف المناسبة لتشكل مناطق بنية فاتحة، ويظهر على السطح السفلي المقابل عفن رمادي مزرق. تلتوي الأوراق المصابة بشدة وتلتف، ويصبح اللون المزرق للنباتات المريضة واضحًا تمامًا، وبخاصةً في ظروف الرطوبة المرتفعة، لذلك سمي بالعفن الأزرق (Borras-Hidalgo *et al.*,2010) ، ويلاحظ في بعض الحالات الشديدة إصابة جهازية تسبب تلون الأوعية الخشبية الناقلة لسوق النباتات باللون البني ويؤدي ذلك إلى تقزم جزئي أو كلي للنبات (Reuveni *et al.*, 1986).

يتسبب المرض عن شبه الفطر *Peronospora hyoscyami* f. sp.tabacina (Adam 1933)، وهو إجباري التطفل، (Ristaino *et al.*, 2007; Cohen *et al.*,1987). وينتمي تصنيفياً إلى مملكة: (Chromista Straminipila)؛ شعبة: Heterokontophyta صف: Oomycetes رتبة: Peronosporales فصيلة: Peronosporaceae (Borras -Hidalgo *et al.*, 2010).

ينتقل الممرض بواسطة الرياح من خلال الأبواغ الكونيدية (conidia) التي تتشكل بأعداد كبيرة على حوامل كونيدية خاصة (Conidiophores)على السطح السفلي للأوراق المصابة، أو من خلال الشتول المصابة المستوردة من الخارج (Ivors and Mila, 2007)

ينتشر المرض بسرعة في ظروف الرطوبة الجوية المرتفعة والأجواء الغائمة، ويتوقف انتشاره في الأجواء المشمسة الجافة (Main, 1991).

ويشير BORRÁS-HIDALGO وآخرون (2010) إلى تباين ردود الفعل الدفاعية في بعض أصناف التبغ إزاء الممرض، وقد لوحظ زيادة في نشاط بعض الانزيمات المرتبطة بالإمراض، مثل البيروكسيداز peroxidases ، الكيتيناز chitinases، ب -1،3 - الجلوكاناز b-1,3-glucanases وليبوكسيناز lipoxygenases في النباتات المريضة. وقد سمح تطور أدوات التقنات الحيوية في تحديد جينات التبغ التي تشارك في المقاومة ضد العفن الأزرق

Alexander *et al.*, 1993; Borrás-Hidalgo *et al.*, 2010; Kroumova *et al.*, 2007; Lusso and) (Kuc, 1996

كما تم تحديد وتحسين العلامات الجزيئية المرتبطة بالعوامل الوراثية التي تتحكم في مقاومة العائل مما يسهل تطوير أصناف مقاومة للمرض (Milla *et al.*, 2005؛ Julio *et al.* 2006).

أهمية البحث وأهدافه:

نظراً لأهمية محصول التبغ كأحد المحاصيل الصناعية الاستراتيجية في سورية، وأهمية مرض البياض الزغبي على هذا المحصول، وعدم وجود دراسات حول أهمية المرض في سورية من حيث نسبة الإصابة وشدتها، وأماكن انتشاره ومدى قابلية الأصناف المزروعة للإصابة به. فقد هدف البحث إلى: تنفيذ مسح حقلي لدراسة انتشار مرض البياض الزغبي على نباتات التبغ في محافظة اللاذقية، وتقدير نسبة الإصابة وشدتها في كل من المشاتل والحقول الدائمة.

طرائق البحث و مواده:

1- المسح الحقلي:

تم تنفيذ مسح حقلي في مشاتل وحقول التبغ في محافظة اللاذقية خلال النصف الأول من شهري أيار وحزيران في موسمي 2017 و2018 شمل المسح 112 حقلاً و112 مشتلاً، زرعت بأصناف مختلفة من التبغ في 28 موقعاً على ارتفاعات مختلفة تراوحت بين 60 و750متراً في المناطق الرئيسة لزراعة التبغ في المحافظة (اللاذقية، جبلة، الحفة والقرداحة). تم اختيار المشاتل والحقول عشوائياً بواقع 4-5 مشاتل و4-5 حقول، في كل موقع و4-5 مواقع (على الأقل) في كل منطقة.

نُظمت استمارة استبيان تضمنت معلومات كاملة عن كل مشتل وكل حقل (المنطقة، الموقع، الارتفاع عن سطح البحر، اسم المزارع، مساحة الحقل، الدورة الزراعية، الصنف المزروع، التسميد، المكافحة ونوعها، تاريخ الزراعة، مصدر البذار، طريقة الري، تاريخ ظهور المرض وغيرها من المعلومات الخاصة بتربة المشتل).

تم فحص 50 نبات عشوائياً من وسط وأطراف كل مشتل وكل الحقل، (ما يعادل 250 نبات). ثم حُسبت نسبة الإصابة كما يلي:

نسبة الإصابة (%) = (عدد النباتات المصابة/عدد النباتات الكلي) × 100

تم تقويم شدة الإصابة باستخدام سلم تقييس خماسي من 0-4 يلائم تطور المرض(Wiglesworth *et al.*,1994) وفقاً لما يلي:

0= لا توجد أعراض والنبات سليم.

1= إصابة ضعيفة: تشمل الإصابة 1-10% من المجموع الخضري بوجود أو بدون إثمارات للفطر.

2= إصابة متوسطة: تشمل الإصابة 11-25% من المجموع الخضري وتحولها إلى اللون البني ووجود ضعيف لإثمارات الفطر.

3= إصابة شديدة: تشمل الإصابة 26-50% من المجموع الخضري والساق خضراء مع وجود إثمارات كثيفة على السطح السفلي.

4= إصابة شديدة جداً: تشمل الإصابة أكثر من 51% من المجموع الخضري وظهور كثيف لإثمارات الفطر، أو موت النبات بالكامل.

ثم حُسب متوسط نسبة الإصابة في المشاتل والحقول المصابة في كل منطقة شملها المسح باستخدام المعادلة التالية:

$$\text{نسبة الإصابة\%} = \frac{\sum(p.s)}{\sum p}$$

حيث: $\sum(p.s)$= مساحة الحقول (المشاتل) × نسبة الإصابة فيها، $\sum p$= مجموع مساحات الحقول(المشاتل) الممسوحة.

كما تم حساب متوسط نسبة الإصابة للأصناف المزروعة في مناطق الدراسة، باستخدام المعادلة السابقة.

حُسبت النسبة المئوية لشدة الإصابة في المناطق التي شملها المسح، تبعاً للصنف المزروع. وقدر معامل شدة الإصابة لكل حقل ومشتل مصاب، باستخدام المعادلة التالية(Heshely,1978):

$$R\ (\%) = \frac{\sum(a \times b)}{N \times K} \times 100$$

حيث: R = شدة الإصابة، $\sum (a \times b)$= مجموع النباتات المصابة ضمن المعاملة مضروبة بدرجة إصابتها وفق سلم التقييس، N = عدد النباتات المختبرة ضمن كل عينه (50 نبات)، K = أعلى درجة إصابة في السلم (4).

كما حُسبت النسبة المئوية لانتشار المرض (تردد المرض) وفق المعادلة التالية:

تردد المرض= (عدد الحقول (المشاتل) المصابة/عدد الحقول (المشاتل) الكلي) × 100.

جُمعت العينات المصابة عشوائياً من الحقول والمشاتل التي شملها المسح، ووضعت في أكياس ورقية، سجلت عليها البيانات المتوافرة، وأُحضرت إلى مختبر أمراض النبات في كلية الزراعة – جامعة تشرين لإجراء الفحوص المخبرية اللازمة لتحديد الفطر.

حللت النتائج إحصائياً بالاعتماد على برنامج Costat وجدول تحليل التباين ANOVA عند مستوى معنوية 0.05%.

نتائج المسح الحقلي:

أ- نتائج المسح الحقلي 2017:

بينت النتائج وجود تباين بين المناطق التي شملها المسح من حيث الأصناف المزروعة، حيث لوحظ وجود الصنف بلدي في منطقتي جبلة والقرداحة، والصنف بصما في منطقة الحفة فقط، والصنف برلي في منطقتي جبلة واللاذقية، بينما اقتصر وجود التنباك في منطقة اللاذقية. ويوضح الجدول (1) نتائج المسح الحقلي لمرض البياض الزغبي على التبغ مناطق محافظة اللاذقية لموسمي 2017 و2018.

الجدول (1) تردد ونسبة الإصابة ومعامل شدة الإصابة بمرض البياض الزغبي على التبغ في مناطق محافظة اللاذقية 2017

المنطقة	تردد المرض%		نسبة الإصابة%		معامل شدة الاصابة%	
	مشاتل	حقول	مشاتل	حقول	مشاتل	حقول
جبلة	31.25	37.50	27.38	43.51	15.52	24.55
الحفة	25.00	34.37	19.24	29.88	10.56	14.68
القرداحة	25	18.75	18.72	23.27	9.63	12.91
اللاذقية	28.12	25.00	22.50	25.46	11.90	13.03
المتوسط	27.34	28.91	21.96	30.53	11.90	16.29

يتضح من الجدول أن المرض انتشر في جميع مناطق المحافظة في كل من المشاتل والحقول الدائمة في موسم 2017، وكان تردد المرض متقاربا بين المشاتل والحقول، حيث بلغ متوسط النسبة المئوية لتردد المرض 27.34% في المشاتل و28.91 % في الحقول، وبلغ أقصاه في مشاتل منطقة جبلة 31.25% وفي حقول منطقة جبلة 37,50%. بينما كان أعلى متوسط لنسبة الإصابة في مشاتل وحقول منطقة جبلة حيث بلغت27.38%و 43,51%، على التوالي، وانعكس الأمر ذاته على شدة الإصابة، حيث بلغ أعلى متوسط لمعام لشدة المرض في مشاتل وحقول منطقة جبلة (15,52% و 24,55%) على التوالي.

كما أظهرت النتائج أن جميع أصناف التبغ المزروعة في المحافظة كانت قابلة للإصابة بالمرض خلال موسم 2017، حيث يظهر من الجدول (2) أن أعلى نسبة تردد للمرض في المشاتل كانت على الصنف برلي في منطقة اللاذقية (37,5%)، وأدناها على الصنف بصما في منطقة الحفة (18,75%). بينما لم تظهر نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين الأصناف والمناطق في تردد المرض، أما في الحقول فقد أظهرت النتائج أن أعلى نسبة تردد للمرض كانت على الصنف بلدي في منطقة جبلة(43,75%)، وأدناها (18,75%)على التتباك في منطقة اللاذقية والصنف بلدي في منطقة القرداحة، وكانت الفروق معنوية بينها، بينما لم تكن الفروق معنوية مع الأصناف والمناطق الأخرى.

الجدول (2): متوسط تردد مرض البياض الزغبي على أصناف التبغ في بعض مشاتل وحقول محافظة اللاذقية 2017

الصنف / المنطقة	تردد المرض في المشاتل%					تردد المرض في الحقول%				
	بلدي	بصما	برلي	كاتريني	تتباك	بلدي	بصما	برلي	كاتريني	تتباك
جبلة	31.25ab	ــ	31.25ab	ــ	ــ	43.75a	ــ	31.25a	ــ	ــ
الحفة	ــ	18.75b	ــ	31.25ab	ــ	ــ	31.25a	ــ	37.5a	ــ
القرداحة	25ab	ــ	ــ	ــ	ــ	18.75b	ــ	ــ	ــ	ــ
اللاذقية	ــ	ــ	37.5a	ــ	18.75b	ــ	ــ	31.25a	ــ	18.75b
المتوسط	31.25	18.75	31.25	31.25	31.25	31.25	31.25	31.25	37.5	18.75
Lsd 5%	17.84					18.81				

• ــ : الصنف غير مزروع. – الأرقام المتبوعة بأحرف متشابهة لا توجد بينها فروق معنوية

كما بينت في المشاتل النتائج تباين الأصناف المزروعة في قابليتها للإصابة بالمرض (جدول 3)، حيث بلغت أعلى نسبة إصابة على الصنف برلي في منطقة جبلة (29,36%) وأدناها على الصنف بصما في منطقة الحفة 18,05%، دون فروق معنوية بين الأصناف وكذلك بين المناطق، أما فيما يتعلق بشدة المرض فقد بلغ أعلى متوسط لمعامل المرض على الصنف برلي في منطقة جبلة (21,28%) وكانت الفروق معنوية بينه وبين الأصناف والمناطق الأخرى. فيما بلغت أدناها على الصنف بصما في منطقة الحفة (9,22%) ولم تكن الفروق معنوية بينه وبين الأصناف الأخرى في باقي المناطق باستثناء الصنف برلي.

الجدول (3): متوسط نسبة الإصابة وشدتها بمرض البياض الزغبي على أصناف التبغ في بعض مشاتل محافظة اللاذقية 2017

الصنف / المنطقة	نسبة الإصابة(%)					معامل شدة الإصابة(%)				
	بلدي	بصما	برلي	كاتريني	تنباك	بلدي	بصما	برلي	كاتريني	تنباك
جبلة	25.4a	ــ	29.36a	ــ	ــ	9.75ab	ــ	21.28	ــ	ــ
الحفة	ــ	18.05a	ــ	20.43a	ــ	ــ	9.22b	ــ	11.91b	ــ
القرداحة	18.72a	ــ	ــ	ــ	ــ	9.63ab	ــ	ــ	ــ	ــ
اللاذقية	ــ	ــ	25.46a	ــ	19.54a	ــ	ــ	13.75ab	ــ	10.05b
المتوسط	22.06	18.05	27.41	20.43	19.54	9.69	9.22	17.51	11.91	10.05
Lsd%5	13.02					7.86				

• ــ : الصنف غير مزروع– الأرقام المتبوعة بأحرف متشابهة لا توجد بينها فروق معنوية

وقد انعكس الأمر ذاته تحت ظروف الحقل، حيث بينت النتائج (جدول 4) تباين الأصناف المزروعة في قابليتها للإصابة بالمرض، وقد لوحظ وجود فروق معنوية بين الأصناف في بعض المناطق، إذ بلغت أعلى نسبة إصابة على الصنف بلدي في منطقة جبلة (50,62%) وأدناها على التنباك في منطقة اللاذقية(20.53%)، وكذلك الحال في شدة المرض، إذ بلغ أعلى متوسط لمعامل المرض على الصنف بلدي في منطقة جبلة (31,50%) وكانت الفروق معنوية بينه وبين الأصناف الأخرى في جميع المناطق. فيما بلغت أدناها على التنباك في منطقة اللاذقية (11,96%) دون فروق معنوية بينه وبين الأصناف الأخرى في باقي المناطق.

الجدول (4): متوسط نسبة الإصابة وشدتها بمرض البياض الزغبي على أصناف التبغ في بعض حقول محافظة اللاذقية 2017

الصنف / المنطقة	نسبة الإصابة(%)					معامل شدة الإصابة(%)				
	بلدي	بصما	برلي	كاتريني	تنباك	بلدي	بصما	برلي	كاتريني	تنباك
جبلة	50.62a	ــ	36.4ab	ــ	ــ	31.50a	ــ	17.60b	ــ	ــ
الحفة	ــ	22.63b	ــ	37.14ab	ــ	ــ	14.56b	ــ	14.81b	ــ
القرداحة	23.27b	ــ	ــ	ــ	ــ	12.91b	ــ	ــ	ــ	ــ
اللاذقية	ــ	ــ	30.4b	ــ	20.53b	ــ	ــ	14.11b	ــ	11.96b
المتوسط	36.94	22.63	33.40	37.14	20.53	22.20	14.56	15.85	14.81	11.96
%5 Lsd	18.400					11.37				

• ــ : الصنف غير مزروع– الأرقام المتبوعة بأحرف متشابهة لا توجد بينها فروق معنوية

نتائج المسح الحقلي 2018:

أظهرت نتائج المسح الحقلي لموسم 2018 تشابه النتائج مع مثيلاتها في موسم 2017، حيث يتضح من الجدول (5) انتشار المرض أيضاً في كل من المشاتل والحقول الدائمة في جميع مناطق المحافظة، وكان تردد المرض متقارباً بين المناطق في المشاتل وكذلك الأمر بالنسبة للحقول، حيث بلغ متوسط النسبة المئوية لتردد المرض 29.53% في المشاتل و49.21% في الحقول الدائمة، وبلغ أقصاه في مشاتل منطقة اللاذقية (34,37%) وفي حقول منطقة الحفة (53,12%). بينما كان أعلى متوسط لنسبة الإصابة في مشاتل منطقة القرداحة، وحقول منطقة جبلة (26,35% و41,76%) على التوالي، وانعكس الأمر ذاته على شدة الإصابة في الحقول، حيث بلغ أعلى متوسط لمعامل لشدة المرض في حقول منطقة جبلة (25,29%) بينما كان أعلى متوسط لمعامل شدة المرض في مشاتل منطقة اللاذقية (13,16%).

الجدول (5) تردد المرض ونسبة الإصابة ومعامل شدة الإصابة بمرض البياض الزغبي على التبغ في مناطق محافظة اللاذقية 2018

المنطقة	تردد المرض(%)		نسبة الإصابة(%)		معامل شدة الإصابة(%)	
	مشاتل	حقول	مشاتل	حقول	مشاتل	حقول
جبلة	26.25	43.75	22.62	41.76	12.11	25.29
الحفة	32.50	53.12	22.73	33.33	12.81	18.99
القرداحة	25.00	50.00	26.35	25.01	13.16	18.34
اللاذقية	34.37	50.00	23.40	39.83	12.26	23.85
المتوسط	29.53	49.21	23.77	34.98	12.96	21.61

كما أظهرت النتائج أن جميع أصناف التبغ المزروعة في المحافظة كانت قابلة للإصابة بالمرض خلال موسم 2018، حيث يظهر من الجدول (6) أن أعلى نسبة تردد للمرض في المشاتل كانت على الصنف برلي في منطقة اللاذقية (37,5%)، وأدناها على الصنف بلدي في منطقة القرداحة (25%). بدون فروق معنوية بين الأصناف والمناطق، أما في الحقول فقد أظهرت النتائج أن أعلى نسبة تردد للمرض كانت على الصنف برلي في منطقة اللاذقية (62.5%)، وأدناها على التنباك في منطقة اللاذقية (37.5%)، بفروق معنوية بينهما، بينما لم تكن الفروق معنوية بين الأصناف الأخرى في باقي المناطق.

الجدول (6): متوسط تردد مرض البياض الزغبي على أصناف التبغ في بعض مشاتل وحقول محافظة اللاذقية 2018

الصنف / المنطقة	تردد المرض في المشاتل(%)					تردد المرض في الحقول(%)				
	بلدي	بصما	برلي	كاتريني	تنباك	بلدي	بصما	برلي	كاتريني	تنباك
جبلة	27.5a	—	25a	—	—	43.75a	—	43.75a	—	—
الحفة	—	33.75a	—	31.25a	—	—	50a	—	56.25a	—
القرداحة	25a	—	—	—	—	50a	—	—	—	—
اللاذقية	—	—	37.5a	—	31.25a	—	—	62.5a	—	37.5a
المتوسط	26.25	33.75	31.25	31.25	31.25	46.87	50	50	56.25	37.5
Lsd 5%	19.27					25,87				

• — : الصنف غير مزروع. – القيم المتبوعة بأحرف متشابهة أفقيا وعمودياً لا توجد بينها فروق معنوية

ويظهر الجدول (7) نتائج متوسط نسبة الإصابة وشدتها بمرض البياض الزغبي على أصناف التبغ في مشاتل محافظة اللاذقية خلال موسم 2018، حيث بلغت أعلى نسبة إصابة على الصنف بلدي في منطقة القرداحة (26,35%) وأدناها على برلي في منطقة جبلة (20.74%)، بدون فروق معنوية بين الأصناف وكذلك بين المناطق، أما فيما يتعلق بشدة المرض فقد بلغ أعلى متوسط لمعامل المرض على بصما في منطقة الحفة (14.31%)، فيما بلغت أدناها على الصنف برلي في منطقة جبلة (11,01%) بدون فروق معنوية بينه وبين الأصناف الأخرى في باقي المناطق.

الجدول (7): متوسط نسبة الإصابة وشدتها بمرض البياض الزغبي على أصناف التبغ في بعض مشاتل محافظة اللاذقية 2018

الصنف / المنطقة	نسبة الاصابة(%)					معامل شدة الإصابة(%)				
	بلدي	بصما	برلي	كاتريني	تنباك	بلدي	بصما	برلي	كاتريني	تنباك
جبلة	24.5a	—	20.74a	—	—	13.21a	—	11.01a	—	—
الحفة	—	23.06a	—	22.40a	—	—	a 14.31	—	11.31a	—
القرداحة	26.35a	—	—	—	—	13.16a	—	—	—	—
اللاذقية	—	—	24.5a	—	a 22.30	—	—	12.01a	—	12.51a
المتوسط	25.42	23.06	22.62	22.40	22.30	13.18	14.31	11.51	11.31	12.51
%5 Lsd	16.42					8.83				

• — : الصنف غير مزروع. – القيم المتبوعة بأحرف متشابهة أفقياً وعمودياً لا توجد بينها فروق معنوية.

ويظهر من الجدول (8) أن أعلى نسبة إصابة كانت على الصنف بلدي في منطقة جبلة (53,61%) وأدناها على التنباك في منطقة اللاذقية (28,44%)، بفروق معنوية بينهما، بينما بلغ أعلى متوسط لمعامل المرض على الصنف برلي في منطقة اللاذقية (30,86%)، فيما بلغت أدناها على التنباك في منطقة اللاذقية (16,84%)، وكانت الفروق معنوية بينهما، بينما لم تكن معنوية بينه وبين الأصناف الأخرى في باقي المناطق.

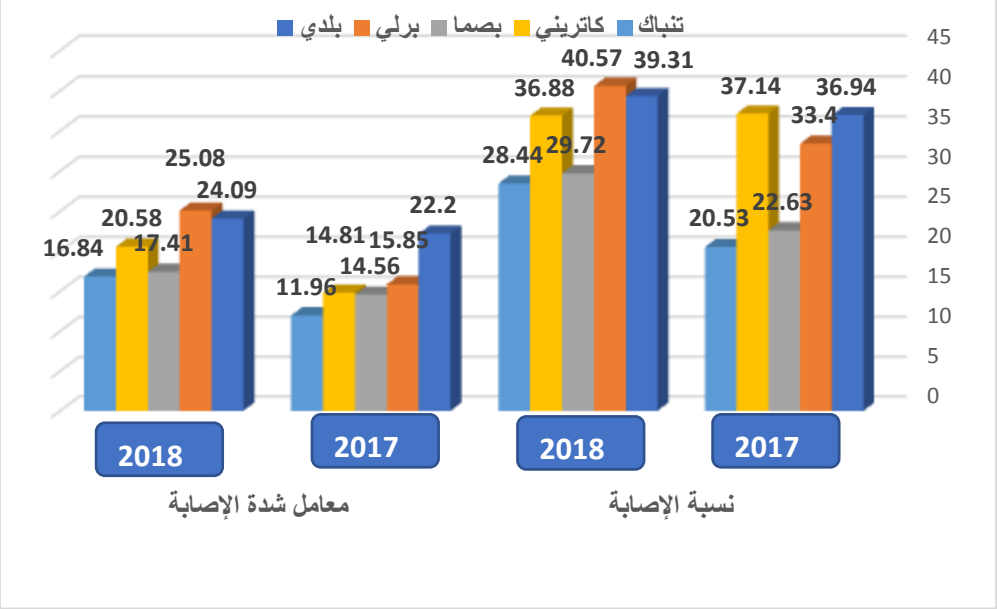
الجدول (8): نسبة الإصابة وشدتها بمرض البياض الزغبي على أصناف التبغ في بعض حقول محافظة اللاذقية 2018

الصنف / المنطقة	نسبة الإصابة(%)					معامل شدة الإصابة(%)				
	بلدي	بصما	برلي	كاتريني	تنباك	بلدي	بصما	برلي	كاتريني	تنباك
جبلة	53.61a	—	29.91b	—	—	29.85ab	—	20.74abc	—	—
الحفة	—	29.72b	—	36.88ab	—	—	17.41c	—	20.58abc	—
القرداحة	25.01b	—	—	—	—	18.34bc	—	—	—	—
اللاذقية	—	—	51.23a	—	28.44 b	—	—	30.86a	—	16.84c
المتوسط	39.31	29.72	40.57	36.88	28.44	24.09	17.41	25.80	20.58	16.84
Lsd	19.92					12.06				

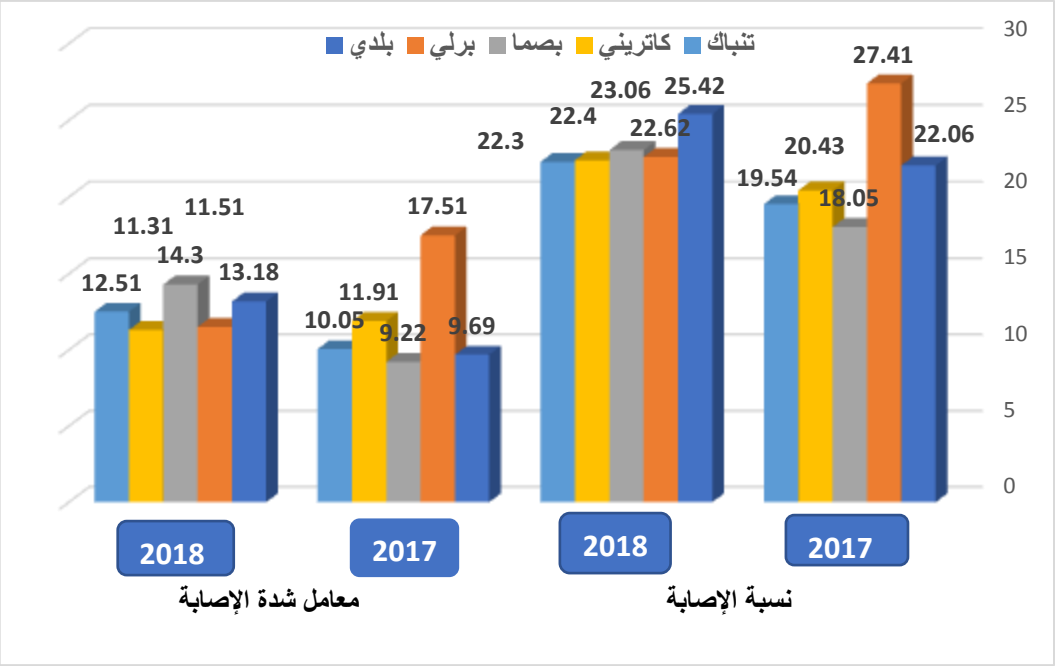
• — : الصنف غير مزروع. – القيم المتبوعة بأحرف متشابهة أفقياً وعمودياً لا توجد بينها فروق معنوية

- **مقارنة رد فعل بعض أصناف التبغ في الحقول والمشاتل لعامي 2017 / 2018**

ويظهر الشكل(1) أن جميع أصناف التبغ المزروعة في محافظة اللاذقية كانت قابلة للإصابة، ولم يلحظ وجود أصناف مقاومة، وكانت الأصناف بلدي وبرلي وكاتريني أكثر الأصناف قابلية للإصابة في كلا الموسمين 2017 و2018 تحت ظروف الحقل بدون فروق معنوية بينها، بينما كان الصنف بصما والتنباك أقلها قابلية للإصابة، بدون فروق معنوية بينهما أيضا. وكذلك الحال في المشاتل، الشكل (2)، حيث كانت جميع الأصناف المزروعة قابلة للإصابة بالمرض في كلا الموسمين وبنسب متقاربة بدون فروق معنوية بينها. وعلى الرغم من انخفاض نسبة الإصابة وشدتها بالمرض في كل من المشاتل والحقول خلال الأشهر التي تم فيها المسح في الموسمين (نيسان، أيار، حزيران)، مع توافر الظروف المناسبة لتطور المرض من حيث درجات الحرارة وكمية الهطل المطري (جدول 9)، فإن ذلك لا يعكس وجود صفة المقاومة للمرض في الأصناف المزروعة ، إنما يعود إلى الاستخدام المكثف للمبيدات الفطرية في كل من المشاتل والحقول، وبخاصة المبيدات المتخصصة (ريدوميل و بروباموكارب هيدروكلورايد)، نتيجة لدراية المزارعين بخطورة المرض وحجم الخسائر التي يسببها. ويؤكد ذلك ارتفاع نسبة الإصابة وشدتها في بعض المواقع التي لم تستخدم فيها المبيدات، إذ سجلت أعلى نسبة إصابة وشدتها في حقول الصنف بلدي (91.6%،60%) في موقع رأس العين في منطقة جبلة خلال عام 2017، وعلى الصنف برلي (63.56%،37.41%) في حقول موقع السرسكية في منطقة اللاذقية خلال عام 2018، وهو ما يؤكد نتائج دراسات سابقة حول خطورة المرض وانتشاره الوبائي المدمر (Tuzun and Kuc, 1985; Borrás-Hidalgo *et al.*2010)



الشكل (1): قابلية أصناف التبغ المزروعة للإصابة بمرض البياض الزغبي في الحقل لعامي 2018/2017

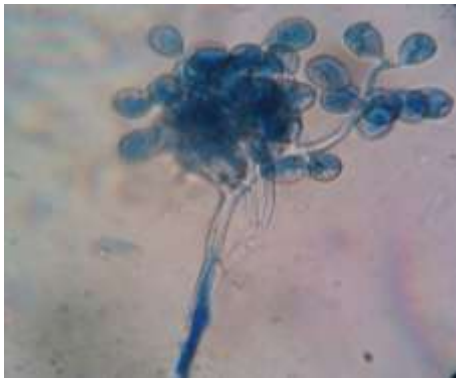


الشكل (2): قابلية أصناف التبغ المزروعة للإصابة بمرض البياض الزغبي في المشتل لعامي 2018/2017

أعراض المرض والفطر المسبب:

أظهرت نتائج المسح في المشاتل أن البادرات تصاب في جميع مراحل تطورها، وتشتد خطورة المرض مع زيادة حجم البادرات وزيادة كثافتها في المشتل قبل 7–10 أيام من موعد نقلها إلى الحقل الدائم، تظهر أعراض المرض بشكل بقع موضعية مفردة صفراء اللون على السطح العلوي للأوراق، تلتحم لاحقاً مع بعضها وتشكل مناطق بنية ميتة فاتحة اللون يقابلها عفن زغبي رمادي مزرق كثيف على السطح السفلي، تؤدي الإصابة غالبا إلى اصفرار البادرات وموتها. وفي الحقل لوحظ أن المرض يتطور غالبا بعد حوالي 15 – 20 يوماً على الشتول المنقولة من مشاتل مصابة لم تظهر عليها أعراض المرض في المشتل، غير أن المرض يمكن يظهر على النباتات الكبيرة في كافة مراحل تطورها وبخاصة في الفترة الواقعة بين 15 أيار و15 حزيران حيث تكون الظروف الجوية في محافظة اللاذقية (درجات الحرارة والرطوبة) مثالية لتطور المرض، وتزداد شدة المرض بزيادة الكثافة النباتية وبعد الهطولات المطرية والأجواء الغائمة التي تميز تلك الفترة من السنة (الربيع). تلتف الأوراق المريضة حول نفسها، وتصبح الأوراق مجعدة ومشوهة ويتفكك جزء من الورقة أو كامل الورقة وتصبح غير صالحة للاستخدام، وعند اشتداد الإصابة يصبح اللون الأزرق للنباتات أكثر وضوحاً، وبخاصة تحت ظروف الرطوبة المرتفعة (شكل 4,5).

أظهر الفحص المجهري للنمو الزغبي على السطح السفلي المقابل للبقع أنه مؤلف حوامل الأكياس البوغية ذات تفرع ثنائي شجيري تخرج من الثغور التنفسية مفردة أو في باقات تراوح طولها بين 234 و 496.3 ميكومتر، تنتهي بقمم حادة ومنحنية تتشكل في نهايتها أكياس بوغية (الأبواغ الكونيدية) ليمونية الشكل، غير ملونة أبعادها(13.9–18.5–25.1)×(17.1–) مكرومتر (شكل 3)، ويتفق ذلك مع مواصفات الفطر *Peronospora tabacina* حسب المراجع العلمية المتخصصة (Ivors and Mila, 2007; Lucas,1980; Main,1991)



الشكل (3) الحوامل والأكياس البوغية للفطر *Peronospora tabacina* (x400)

شكل (4) على السطح العلوي

شكل (5) على السطح السفلي

أعراض المرض على الصنف برلي–اللاذقية – حزيران 2018

المناقشة:

أظهرت النتائج انتشار مرض البياض الزغبي على التبغ في جميع مناطق زراعته وعلى جميع الأصناف المزروعة في كلا موسمي الدراسة بفروق غير معنوية غالباً، وقد يعود ذلك إلى امتلاك المزارعين لحيازات صغيرة تجبرهم على عدم التقيد بالدورة الزراعية، وبالتالي مثابرة الفطر في البقايا النباتية وازدياد كمية اللقاح المعدي من عام لآخر. أو لاعتماد بعض المزارعين على شتول غير موثوقة المصدر، حيث تعد الشتول المصابة أحد الوسائل المهمة في انتقال المرض (Main,1991)، إضافة إلى دور الأبواغ البيضية المتراكمة في التربة وعلى البقايا النباتية المصابة والتي تعد المصدر الرئيس للعدوى في كل من المشاتل والحقول (Main,1991).

كما أظهرت نتائج المسح أن المرض يمكن يظهر على النباتات في كافة مراحل تطورها ويتفق ذلك مع (Krsteska *et al.*, 2015)، غير أن انتشار المرض بلغ أوجه في كل من المشاتل والحقول خلال شهري أيار وحزيران، وبخاصة في الفترة الواقعة بين 15 أيار و15 حزيران حيث تكون الظروف الجوية في محافظة اللاذقية (درجات الحرارة والرطوبة) مثالية لتطور المرض وهو ما يؤكد نتائج دراسات سابقة (Ristaino *et al.*, 2007).

كما لوحظ في هذه الدراسة ارتفاع شدة المرض بزيادة الكثافة النباتية، وبعد الهطولات المطرية والأجواء الغائمة التي تميز تلك الفترة من السنة (الربيع). حيث لوحظ ارتفاع تردد المرض خلال عام 2018 في الحقول مقارنةً بعام 2017، وقد يعود ذلك إلى توفر ظروف مناسبة للفطر، حيث بلغ متوسط درجات الحرارة في عام 2018 خلال شهري المسح

أيار وحزيران 21.65ْس، 25.25 ْس على التوالي ومتوسط الهطول المطري 89.32 مم، بينما بلغ متوسط درجات الحرارة خلال عام 2017 خلال شهري المسح 24.2 ْس، 25.5 ْس ولم يتجاوز معدل الهطول المطري 20.55 مم (جدول 9). وهو ما يؤكد دور الرطوبة في تطور المرض ويتفق ذلك مع نتائج دراسات سابقة توضح الدور الرئيس لارتفاع نسبة الرطوبة في انتشار المرض (Ristaino *et al.*, 2007). وتجدر الإشارة هنا إلى أنه لوحظ وجود المرض على نباتات متفرقة في بعض حقول التتباك في قرية زغرين في محافظة اللاذقية خلال شهري تموز وآب عام 2018 على الرغم من ارتفاع درجات الحرارة في تلك الفترة، مما يعزز الاعتقاد بدور الرطوبة الجوية، حيث تكون قريبة من الإشباع في تلك الفترة إضافة إلى كمية الندى الصباحي على الأوراق، لم يتم أخذ التسميد والري بعين الاعتبار بسبب التزام جميع المزارعين بجميع العمليات الزراعية (تسميد، ري.....).

جدول (9) متوسط درجات الحرارة والهطولات المطرية خلال عامي 2017 و2018

الشهر	2017			2018		
	متوسط الهطولات المطرية	متوسط درجة الحرارة		متوسط الهطولات المطرية	متوسط درجة الحرارة	
		العظمى	الصغرى		العظمى	الصغرى
كانون 2	187.2	16.5	7.4	448.87	17.6	9.6
شباط	1.8	18.2	8.2	93.2	19.7	12.1
آذار	143	19.8	12.2	29.21	22.5	14.3
نيسان	43.6	22.7	14.7	51.6	24.4	15.5
أيار	41.1	25.2	18.1	128.94	28.2	20.2
حزيران	0	28.8	21.7	49.71	28.8	22.2
تموز	0	32.1	25.2	0	30.5	25.1
آب	0	32.9	25.9	0	32.5	27.1
أيلول	1.2	31.11	23.5	22.81	31.4	23.3

المصدر (مديرية الزراعة، شعبة الأراضي)

إضافة إلى ذلك فقد يعزى الفرق في نسبة الإصابة وشدتها بين المناطق المختلفة ضمن المنطقة الواحدة وبين المناطق المختلفة، أو بين الأصناف المختلفة إلى وعي المزارعين بخطورة المرض، حيث يعمدون إلى تغيير أماكن المشاتل سنويا ، واتباع دورات زراعية مناسبة، إضافة إلى التسميد المتوازن والري المعتدل وإزالة البقايا النباتية المصابة وبخاصة استخدام المبيدات المناسبة في المواعيد المناسبة، حيث لوحظ انخفاض تردد المرض في المشاتل والحقول التي يتم فيها الاستخدام المكثف للمبيدات الفطرية ومنها: ريدوميل (مانكوزيب+ ميتالاكسيل)، فينتاك أم (كيرالاكسيل+مانكوزيب) اغري ميل ام زد (ميتالاكسيل+ مانكوزيب) وبرباموكارب هيدروكلوريد وغيرها وهو ما يتفق مع عديد من الدراسات السابقة (LaMondia,2013).

إن ظهور أعراض الإصابة بمرض البياض الزغبي على جميع أصناف التبغ التي شملها المسح في المحافظة يشكل دليلاً إضافياً على عدم وجود أصناف تجارية مزروعة تمتلك مقاومة حقلية للمرض حتى الآن (Ristaino *et al.*, 2007).

الاستنتاجات والتوصيات:

1-انتشار مرض البياض الزغبي على نباتات التبغ في جميع مناطق زراعته في محافظة اللاذقية.

2-جميع أصناف التبغ المزروعة قابلة للإصابة بالمرض.

3- ارتفاع نسبة تردد المرض ونسبة الإصابة وشدتها في الحقول مقارنة بالمشاتل.

4- تصاب نباتات التبغ في جميع مراحل تطورها في كل من المشتل والحقل، وتزداد خطورة المرض في الفترة الواقعة بين 15 أيار و15 حزيران حيث تكون الظروف الجوية مثالية لتطوره.

5-تباينت الأصناف المزروعة في قابليتها للإصابة في كل من الحقل والمشتل وكان الصنفين برلي وبلدي أكثر الأصناف قابلية للإصابة في كلا الموسمين 2017 و2018، تلاهما الصنف كاتريني بينما كان الصنف بصما والتنباك أقلها قابلية للإصابة.

بناءً عليه فإننا نوصي بزيادة الاهتمام بالمرض من قبل الجهات المعنية، وتوعية المزارعين بخطورة المرض وضرورة التقيد بالإجراءات الزراعية المناسبة للتقليل من انتشاره وحجم الخسائر التي يسببها.

Reference:

1. ALEXANDER, D., GOODMAN, R.M., GUT-RELLA, M., GLASCOCK, C., WEYMANN, K., FRIEDRICH, L., MADOOX, D., AHL-GOY, P., LUNTZ, T., WARD, E. and RYALS, J. *Increased tolerance to two oomycete pathogens in transgenic tobacco expressing pathogenesis-related protein 1a. Plant Biol*, 90, 1993,7327–7331

2. ALKHEDER,AHMAD;JABER,BADER; and ISMAIL,EMAD.Agricultural extension guide for improving tobacco production. Publications of the General Organization for Tobacco, 2007,P30-40.

3. Annual Agricultural Statistics Group 2017, Ministry of Agriculture, Directorate of Statistics and Planning, Statistics Department.

4. BLANCO-MENESES, M., and RISTAINO, J. B. *Detection and quantification of Peronospora tabacina using a real-time polymerase chain reaction assay*. Plant Dis, 673-682,2011,P 95.

5. BORRÁS-HIDALGO O., THOMMA B P., SILVA Y., CHACÓN O. AND M. PUJOL.*Tobacco blue mould disease caused by Peronospora hyoscyami f. sp.tabacina.* Molecular Plant Pathology11(1),2010 ,P 13–18.

6. BORRÁS-HIDALGO, O., THOMMA, B.P.H.J., COLLAZO, C., CHACÓN, O., BORROTO, C.J., AYRA, C., PORTIELES, R., LÓPEZ, Y. and PUJOL, M. *EIL2 transcription factor and glutathione synthetase are required for defense of tobacco against tobacco blue mold. Mol*. Plant–Microbe Interact,19, 2006, P 399–406.

7. COHEN, Y., PE'ER, S., BALASS, O., and COFFEY, M. *A fluorescent technique for studying growth of Peronospora tabacina on leaf surfaces.* Phytopathology, 77,1987,P 201-204.

8. COOKE, M.C., Davis, J.M. and Monahan,. J.F.*Climatology of air parcel trajecto-ries related to the atmospheric transport of Peronospora tabacina.PlantDis, 75*,1991, P 706–711.
9. DIMESKA, V., X STOJKOV V. and KRSTESKA V. *Monitoring of the occurrence and spread of blue mold disease ineuro-mediterraneanzone. Tobacco Institute, Prilep. Tobacco*, 57 (5-6) , 2007,P 113-117.
10. HESHELY,E.E.*Basic of phytopathology (Russia) Maskva (Kolas)1978,P203*
11. HEIST, E.P., NESMITH, W.C. and SCHARDL, C.L. *Interactions of Peronospora tabacina with roots of Nicotianaspp. in gnotobiotic associations.*Phytopathology, 92, 2002, P 400–405.
12. .IVORS, K. L. and A. L. MILA. *Tobacco blue mold Plant Pathology Department of Plant Pathology*, 2007, North Carolina State University. http://www.cals.ncsu.edu/plantpath/extension/fact sheets/Tobacco_Blue_Mold.htm
13. JAHAGIRDAR S. and HUNDEKAR, A.R. *major diseases of Tobacco and their management in Karnataka- a review*. Agric, 30 (3) ,2009,P 206-212.
14. JULIO, E., VERRIER, J.L. and DORLHAC DE BORNE, F. *Development of SCAR markers linked to three disease resistances based on AFLP within Nicotiana tabacum L. Theor*. Appl. Genet ,112,2006, P 335–346.
15. KROUMOVA, A.B., SHEPHERD, R.W. and WAGNER, G.J. *Impacts of T-phylloplanin gene knockdown and of Helianthus and Datura phylloplanins on Peronospora tabacina spore germination and disease potential.* Plant Physiol., 144,2007, P 1843–1851.
16. KRSTESKA، V., DIMESKA V., S. STOJKOV S. and STOJANOSKI P. *Peronospora tabacina the causing agent of blue mold disease on tobacco*. Bulg. J. Agric. Sci., 21, 2015,P 126–133.
17. KUCHAREK, T. *Common Leaf Diseases of Flue Cured Tobacco*. Plant Pathology Fact Sheet, 2001, P15.
18. LAMONDIA, J. A. January temperatures predict tobacco blue mold severity: Evidence for local source and long-distance transport of inoculum in Connecticut. Plant Dis., 94,2010, P119-124.
19. LAMONDIA J.A. *The Connecticut Agricultural Experiment Station Valley Laboratory*,153 Cook Hill Road, Windsor, CT 06095. Tobacco Science, 50, 2013,P 19–24.
20. Lucas, G.B. *The war against blue mold. Science* .Washington, DC, 210, 1980, P147–153.
21. .LUSSO, M. and KUC, J. *The effect of sense and antisense expression of the PR-N gene for b-1,3-glucanase on disease resistance of tobacco to fungi and viruses*. Plant Pathol, 49 ,1996, P 267–283.
22. MAIN, C.E. *Blue mold. In: Compendium of Tobacco Diseases (Shew, H.D. and Lucas, G.B. eds*), St. Paul, MN: The American Phytopathological Society. 1991, P5–9
23. MILLA, S.R., LEVIN, J.S., LEWIS, R.S. and RUFTY, R.C. *RAPD and SCAR markers linked to an introgressed gene conditioning resistance to Peronospora tabacina D.B. Adam. in tobacco*. Crop Sci. 45,2005, P 2346– 2354.
24. NESMITH, W.C. *The North American blue mold warning system. Plant Dis*. 11,1984, 933–936.
25. PÉREZ, L., RODRIGUEZ, M.E., RODRIGUEZ, F. and ROSON, C.*Efficacy of acibenzolar-S-methyl, an inducer of systemic acquired resistance against tobacco blue mould caused by Peronospora hyoscyamif. sp.tabacina.Crop Prot*. 22, 2003, P 405–413.

26. RKEEH,NAZEEH.Tobacco and its technology. Tishreen University. Directorate of Books and Publications,2003, P 14- 19
27. REUVENI, M., TUZUN, S., COLE, J.S., SIEGEL, M.R. and KUC, J. *The effects of plant age and leaf position in the susceptibility of tobacco to blue mold caused by Peronospora tabacina*. Phytopathology, 1986, 76, 455– 458.
28. RISTAINO, J. B., JOHNSON, A.، BLANCO-MENESES, M.,and LIU, B. *Identification of the tobacco blue mold pathogen, Peronospora tabacina, by polymerase chain reaction*. Plant Dis. 91,2007,P 685-691.
29. TUZUN, S. and KUC, J. *A modified technique for inducing systemic resistance to blue mold and increasing growth in tobacco*. Phytopathology,75 ,1985,P 1127-1129
30. WOLF, F.A., DIXON, L.F., MCLEAN, R. and DARKIS, F.R. *Downy mildew of tobacco*. Phytopathology, 24,1934, P 337–363.
31. WIGLESWORTH,M.D., NESMITH, W.C., SIEGEL., M.R., BONDE, M.R., and MAIN,C.E. *Distinguishing isolates of Peronospora tabacina from geographic region utilizing tobacco leaf disks and fluorescence microscopy*. Plant Dis.78,1994, P 456-460.