# A preliminary study to determine the incidence of gray mold (*Botrytis cinerea*) on tomato plants in greenhouses in several regions of Tartous Governorate

**Dr.Issam Allaf***
**Dr. Jamal Al Ahmad****
**Hatem Nahma*****

**(Received 3 / 4 / 2023. Accepted 9 / 8 /2023 )**

## □ ABSTRACT □

This study was conducted to determine the incidence of gray mold *Botrytis cinerea* in several tomato greenhouses during 2019-2020 seasons. The study included several regions of Tartous Governorate (Al Kharab, Al-Moqabariya, Banias, Bedaira, Hussain Al Bahr, Ssaya, Azzet, Matin Abou Rayya, and Wata Matin Al Sahel). The aim of this study was to find out the percentages of *B. cinerea* infestation on flowers, leaves, fruits, and the plant stems. Moreover, the impact of weather conditions and geographical Area on the infection rate was considered and analyzed. The results showed that the plants grown in Azzet region were the most susceptible to the infection with gray mold on all the studied parts of the plant in which the total infection ratio in this area hit 84.5% in February. While the lowest infection ratio was in Al-Moqabariya area on flowers, leaves, fruits and stems with a total ratio of 1.5% for the same month.

**Keywords**: *Botrytis cinerea*, infection ratio, tomato, greenhouses

**Copyright** **:**Tishreen University journal-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

* **Associate Professor, Plant Protection Department, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Latakia, Syria.**
**** Professor, Plant Protection Department, Faculty of Agriculture, Euphrates University, Der alzoor, Syria.**
***** Postgraduate Student, Plant Protection Department, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Latakia, Syria.hatem.nahma@gmail.com**

# دراسة أولية لتحديد نسبة الإصابة بالعفن الرمادي *Botrytis cinerea* على نباتات البندورة ضمن البيوت المحمية في عدة مناطق من محافظة طرطوس

**د. عصام علاف***

**د. جمال الأحمد****

**حاتم نعمة*****

**(تاريخ الإيداع 3 / 4 / 2023. قبل للنشر في 9 / 8 / 2023)**

## □ ملخّص □

أجريت الدراسة لتحديد نسبة الإصابة بمرض العفن الرمادي *Botrytis cinerea* ضمن عدة بيوت محمية مزروعة بالبندورة خلال موسمي 2019-2020 م في عدة مناطق من محافظة طرطوس (الخراب، المقعبرية، بانياس، بديرة، حصين البحر، صايا، عزيت، متن أبوريا، وطى متن الساحل)، حيث دُرست نسبة الإصابة على الأزهار والأوراق والثمار والسوق ومدى تأثير الظروف الجوية والمنطقة الجغرافية في نسبة الإصابة. أظهرت النتائج أن النباتات المزروعة في منطقة عزيت كانت الأكثر عرضة للإصابة بمرض العفن الرمادي على الأزهار والأوراق والثمار والسوق، وبلغت نسبة الإصابة الكلية للنباتات في هذه المنطقة 84.5% خلال شهر شباط، في حين كانت أقل نسبة إصابة في منطقة المقعبرية على الأزهار والأوراق والثمار والسوق، وبنسبة إصابة كلية بلغت 1.5 % لنفس الشهر.

**الكلمات المفتاحية:** العفن الرمادي – *Botrytis cinerea* – نسبة الإصابة – البيوت المحمية.

**حقوق النشر** : مجلة جامعة تشرين– سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY–NC–SA 04

* **أستاذ مساعد –قسم الوقاية –كلية الهندسة الزراعة–جامعة تشرين–اللاذقية – سورية.**

** **أستاذ –قسم الوقاية –كلية الهندسة الزراعة–جامعة الفرات–دير الزور – سورية.**

*** **طالب ماجستير –قسم الوقاية–كلية الهندسة الزراعة–جامعة تشرين–اللاذقية – سورية**

**مقدمة:**

تنتمي البندورة المزروعة *Lycopersicon esculentum* إلى العائلة الباذنجانية Solanaceae، وتتمتع البندورة بقيمة غذائية عالية حيث تحتوي ثمار البندورة الطازجة في المتوسط على 94% من وزنها الكلي ماء، وعلى مواد عضوية كحمض الاسكوربيك (84–590 مغ/كغ)، وحمض الستريك الذي يعتبر الحمض السائد في عصير البندورة (Benton,2007) وهي غنية بمضادات الأكسدة كحمض الاسكوربيك، والكاروتينات كصبغة الليكوبين؛ كما أن تناول ثمار البندورة بانتظام يمنع من تطور أشكال عديدة من مرض السرطان كسرطان البروستات، وسرطان الرئة، وسرطان المعدة (Giovannucci, 1999; Canene-Adams *et al*., 2005)، كما تحتوي ثمار البندورة على الساليسيلات salicylate وهي من المركبات الفعالة في الوقاية من أمراض القلب، والأوعية الدموية كأمراض القلب التاجية (Canene-Adams *et al*., 2005)، إضافة إلى الفينولات (Minoggio *et al*., 2003)، مثل مركبات - Rutin caffeoyl -quinic – chalconaringenin وتتركز هذه المواد بشكل رئيسي في القشرة (Jones *et al*., 2003).

تنتج البندورة في سورية على مدار العام سواء في الزراعة المكشوفة أو في الزراعة المحمية، ويعد محصول البندورة المحصول الخضري الأول في سورية إذ تشير آخر إحصائيات منظمة الزراعة والأغذية (الفاو) إلى تزايد إنتاج وغلة البندورة خلال السنوات السابقة، حيث بلغت المساحة المزروعة 14485 هكتاراً تنتج هذه المساحة ما يزيد عن 780617 طن (Fao, 2020). وتشكل المساحة المزروعة بالبندورة حوالي 11% من المساحة الكلية المستثمرة في إنتاج الخضار. ، فيما كانت الغلة 53992 كغ/هكتار. وبلغ عدد البيوت المحمية المزروعة بالبندورة في سورية لعام 2020م 9755 بيتاً، وبمساحة تقدر بـ 3902 هكتار، وبإنتاج بلغ 487735 طن، تركزت معظمها في محافظة طرطوس حيث بلغ عدد البيوت المحمية فيها 8755 بيتاً، بمساحة قدرها 3502 هكتار. (المجموعة الإحصائية الزراعية، 2020).

تصاب البندورة بالكثير من الآفات والأمراض ويعد مرض العفن الرمادي الذي يحدثه الفطر *Botrytis cinerea* من أهم الأمراض الفطرية التي تصيب هذا المحصول، حيث يظهر بشكل عفن رمادي gray mold على الأنسجة المصابة نتيجة لتشكيله أبواغاً كونيدية غزيرة يميل لونها للرمادي. يصيب هذا الفطر أكثر من 200 نوعاً نباتياً مثل العنب والبندورة والفريز ونباتات الزينة (Edwards and Seddon, 2001). تسبب أنواع الفطر *Botrytis* تعفناً للأزهار والثمار والأبصال بشكل رئيس في الحقل أو أثناء التخزين، ولكنها يمكن أن تسبب أيضاً تبقعات مختلفة على الأوراق، وبالأخص في النباتات المتقدمة بالعمر أو الضعيفة أو المتعرضة لجروح (Holz *et al*., 2007).اقتصادياً يسبب الفطر *B. cinerea* أضراراً كبيرة وخسائر اقتصادية كبيرة على المستوى العالمي، لاسيما لخضروات الزارعة المحمية تتراوح بين 10–100 مليار دولار أمريكي سنوياً(Boddy, 2016) .

يمضي الفطر فترة الظروف غير الملائمة في التربة أو على المخلفات النباتية على شكل ميسليوم ساكن أو بشكل أجسام/أو جسيمات حجرية تعد المصدر الأولي للعدوى (Fagundes *et al*., 2013). وتشكل الأبواغ الكونيدية مصدر العدوى الثانوية حيث تنتش هذه الأبواغ عند توفر الرطوبة العالية، من خلال قطرات الندى أو الضباب أو السقاية وبذلك تكون مصدراً ثانوياً للإصابة خلال موسم نمو نباتات البندورة (Van Kan, 2003)،

يصيب هذا الفطر جميع الأجزاء النباتية فوق سطح التربة وتظهر الإصابة على شكل بقع صغيرة مصفرة تتحول الى اللون الرمادي وبعد ذلك الى اللون البني، تتسع هذه البقع وتلتحم فتتكشف على شكل حرف V، وسرعان ما تنتشر

لداخل الورقة، وتمتد الإصابة لتشمل جزءاً كبيراً من المسطح الورقي، مما يؤدي إلى ذبول الأوراق وموتها (Fraile *et al*., 1986)، يمكن ان تمتد الإصابة لتشمل كل منطقة الساق والأوراق والبتلات وإصابة الساق يمكن أن تؤدي إلى تحلّقها وموت كافة الأجزاء فوق منطقة الإصابة، كما يمكن أن ينتقل المرض من البتلات إلى الثمار (Fiume and Fiume, 2006). ينتمي الفطر *Botrytis cinerea* في طور تكاثره اللاجنسي إلى قسم Hyphomycetes ورتبة Hyphales وعائلة Moniliaceae (Pande *et al*., 2006)

## أهمية البحث وأهدافه:

تحتل زراعة البندورة داخل البيوت المحمية في المنطقة الساحلية أهمية اقتصادية كبيرة، كونها من الخضار المرغوبة محلياً، فهي إضافة لقيمتها الغذائية العالية، ذات أهمية اقتصادية كبيرة نتيجةً لعائدها الاقتصادي، والذي يساعد في زيادة دخل المزارع ودعم اقتصاد البلد، تصاب البندورة بالعديد من الآفات والأمراض ويعد مرض العفن الرمادي *Botrytis cinerea* من الأمراض المهمة التي تصيب البندورة، وهو منتشر بشدة وتسبب الإصابة به أضراراً مباشرة على الإنتاج كماً ونوعاً. ولهذا **هدف البحث** إلى:

– دراسة إحصائية لنسبة الإصابة بمرض العفن الرمادي *Botrytis cinerea* على نباتات البندورة داخل البيوت المحمية في محافظة طرطوس (على الثمار والأوراق والسوق)، إضافة لحساب نسبة الإصابة الكلية على النبات.

## طرائق البحث و مواده:

### 1- مكان تنفيذ البحث:

تم تحديد عدة مواقع للدراسة في قرى تابعة لمحافظة طرطوس وهي (متن أبو ريا، صايا، حصين البحر، عزيت، وطى المتن، المقعبرية، الخراب، بديرة، إضافة لمنطقة بانياس)، تتمركز هذه القرى على الشريط الساحلي للمحافظة، وعلى ارتفاعات مختلفة حيث تتركز فيها معظم الزراعات المحمية. وتم تحديد عدد من البيوت في كل منطقة.

### 2- المادة النباتية:

البيوت المحمية المستهدفة مزروعة بالبندورة في العروة الشتوية، ومن عدة هجن: (نور، بستونا، هدى، نسرين، أستونا، مندلون)، ويبين الجدول (1) مواقع الدراسة وارتفاعها عن سطح البحر بالإضافة لمواعيد الزراعة:

**جدول (1): مواقع الدراسة مع ارتفاعاتها عن سطح البحر والهجن المستخدمة في الزراعة وموعدها**

| اسم المنطقة | الارتفاع عن سطح البحر | الهجين المزروع | موعد الزراعة |
|---|---|---|---|
| متن أبوريا | 130 م | نور | 20/10/2018 |
| صايا | 150 م | بستونا | 1/12/2018 |
| حصين البحر | 130 م | هدى | 19/12/2018 |
| عزيت | 100 م | بستونا | 19/10/2018 |
| متن الساحل | مستوى سطح البحر | نسرين | 19/9/2019 |
| المقعبرية | 25 م | هدى | 19/12/2018 |
| الخراب | مستوى سطح البحر | أستونا | 19/10/2018 |
| بانياس | 25 م | مندلون | 15/10/2018 |
| بديرة | 90 م | مندلون | 19/8/2018 |

**3-تصميم البحث:**

صمم البحث وفق تصميم كامل العشوائية، وقد تم عد كامل نباتات البيت المحمي وفحصها بشكل دقيق من حيث وجود البقع البنية المميزة للإصابة بمرض العفن الرمادي حيث يعتبر النبات مصاب عند وجود أحد أعراض الإصابة على جزء واحد من النبات أو أكثر (أوراق، سوق، أزهار، ثمار)، وحساب نسبة الإصابة من العلاقة التالية:

$$\text{نسبة الإصابة} = \frac{\text{عدد النباتات المصابة}}{\text{العدد الكلي للنباتات}} * 100$$

**4-طريقة الزراعة:**

زرعت البندورة ضمن البيوت المدروسة، مساحة البيت 400 م$^2$، على شكل خطوط مزدوجة البعد بينها 40 سم، والبعد بين النباتات 40 سم على نفس الخط، يفصل بين الخطوط المزدوجة ممر خدمة بعرض 80 سم، وبلغت الكثافة النباتية 2.8/م$^2$، كما بلغ عدد النباتات الكلي 1250 نبات/بيت، تم تحديد عدد من البيوت المحمية في مواقع الدراسة لإجراء المسح وأخذت القراءات أسبوعياً خلال موسمي2019 و2020 م.

**5- القراءات والقياسات:**

تم خلال البحث أخذ القراءات الآتية:

**أولاً:** تسجيل متوسط تغيرات درجات الحرارة الجوية ورطوبة الهواء النسبية الأسبوعية، خلال مراحل النمو في كل من المناطق المدروسة عن طريق قراءات موازين حرارة ورطوبة بمناطق التجربة.

**ثانياً:** متابعة الإصابة على أوراق النباتات خلال مراحل النمو، من خلال تسجيل وجود الإصابة على النباتات المدروسة وتحديد نسبة الإصابة على الأوراق.

**ثالثاً:** متابعة الإصابة على أزهار النباتات خلال مراحل النمو، من خلال تحديد وجود الإصابة على أزهار النباتات المدروسة وتحديد نسبة الإصابة على الأزهار.

**رابعاً:** متابعة الإصابة على ثمار النباتات خلال مراحل النمو، من خلال تحديد وجود الإصابة على ثمار النباتات المدروسة وتحديد نسبة الإصابة على الثمار.

**خامساً:** متابعة الإصابة على سوق النباتات خلال مراحل النمو، من خلال تحديد وجود بقع الإصابة على سوق النباتات المدروسة وتحديد نسبة الإصابة على السوق.

**سادساً:** متابعة الإصابة الكلية على النباتات المدروسة خلال مراحل النمو، وحسبت نسبة الإصابة عن طريق المعادلة التالية: نسبة الإصابة (%) = (عدد النباتات المصابة / عدد النباتات الكلي) × 100

**6-التحليل الإحصائي:**

تم تحليل النتائج إحصائياً باستخدام برنامج التحليل الإحصائي Gene state (12)، واختبار تحليل التباين ANOVA، وحساب قيمة LSD عند مستوى معنوية 5%.

## النتائج والمناقشة:

أولاً: تغيرات نسبة الإصابة بالعفن الرمادي على أوراق النباتات خلال مراحل النمو في المناطق المدروسة: حيث يوضح الجدول (2) نسب الإصابة بمرض العفن الرمادي على أوراق البندورة في مناطق الدراسة:

**جدول(2): متوسط نسبة الإصابة % بالعفن الرمادي على أوراق البندورة في مناطق الدراسة**

| الأشهر | الخراب | المقعبرية | بانياس | بديرة | حصين البحر | صايا | عزيت | متن أبو ريا | وطى متن الساحل | LSD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| كانون الأول | 4.05 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.87 | 0 | 0.4 | 0 | |
| كانون الثاني | 5.45 | 0.1 | 4.12 | 1.3 | 0.25 | 2 | 5.67 | 1.82 | 1.1 | |
| شباط | 7.4 | 0.2 | 3.97 | 1.2 | 2.7 | 1.75 | 11.92 | 5.02 | 12.5 | 4.62 |
| آذار | 3 | 0.45 | 1.62 | 0.45 | 2.22 | 6.17 | 7.8 | 1.7 | 14.45 | |
| نيسان | 0.5 | 0.17 | 9.92 | 3.2 | 1.45 | 0.77 | 1.55 | 0.87 | 3.67 | |
| آيار | 0.17 | 0.17 | 1.37 | 0.37 | 0 | 0.27 | 1.17 | 0.3 | 0 | |
| المتوسط | 3.42 | 0.18 | 3.5 | 1.08 | 1.1 | 1.97 | 4.68 | 1.68 | 5.28 | |
| LSD | 0.49 | | | | | | | | | |

يلاحظ من الجدول (2) أن أعلى نسب الإصابة بالمرض بالنسبة لجميع المناطق قد تركزت في أشهر نيسان وآذار وشباط، وكانت الفروق معنوية لقيم نسبة الإصابة بين شهر آذار وباقي الأشهر، وبشكل عام كانت هناك زيادة في نسبة الإصابة بالعفن الرمادي خلال الأشهر في دفيئات منطقة وطى متن الساحل مقارنة مع باقي المناطق المدروسة حيث بلغت قيمة LSD= 0.49 وبلغ متوسط نسبة الإصابة خلال كامل الموسم (كانون الأول–أيار) على الأوراق 5.28%. إذ سجلت أعلى نسبة إصابة في شهر آذار 14.45% وقد ترافقت مع درجة حرارة جوية 25 س° ورطوبة هواء نسبية 90.5% حيث كانت الظروف البيئية ملائمة جداً لانتشار المرض، لتعاود نسبة الإصابة الانخفاض في شهر نيسان نتيجة القيام ببعض الممارسات الزراعية التي كان لها دور في خفض الرطوبة والتخلص من البقايا النباتية المصابة وهذا يتفق مع Elad و Shtienber (1995) الذي بين أهمية الممارسات الزراعية في خفض الإصابة بمرض العفن الرمادي على البندورة، استمرت نسبة الإصابة بالانخفاض خلال شهر إيار لتكون صفراً وذلك بسبب الظروف الجوية غير المناسبة لتطور وانتشار المرض. إذ بلغت درجة الحرارة 26.5 س° ورطوبة الهواء النسبية 70%. وهذا يتفق مع Boneche و Pucheu (1986) حيث أشار إلى أهمية الظروف البيئية وخاصة الحرارة كعامل مؤثر على تطور الإصابة بمرض العفن الرمادي على البندورة، تلتها منطقة عزيت التي بدورها تفوقت معنوياً بنسبة الإصابة بالمرض على بقية المناطق وبمتوسط نسبة إصابة 4.68% وكانت أعلى نسبة إصابة في هذه المنطقة خلال شهر شباط وبنسبة إصابة 11.92% لتعود وتنخفض خلال شهر آذار حيث بلغت 7.8%، لتكاد تنعدم بعدها خلال شهري نيسان وإيار مع نسب إصابة 1.55، 1.175 % على التوالي، ويعزى ذلك إلى ارتفاع درجة الحرارة حيث بلغت 28 س° ورطوبة هواء نسبية 70% وهذا يتفق مع Dik و Wubbe (2007) الذي بين أن ارتفاع الحرارة لحدود 29– 30 يحد من تطوّر المرض، تلتها منطقتي بانياس والخراب وبمتوسط نسبة إصابة 3.50، 3.42 % على التوالي واللتين كان الفرق بينهما ظاهرياً وقد تفوقتاً معنوياً على المناطق بديرة وحصين البحر ومتن أبو ريا وبمتوسط نسبة إصابة 1.08، 1.10، 1.68 % على التوالي، والتي لم يكن بينها فرقاً معنوياً، وسجلت أقل نسبة إصابة بالعفن الرمادي على الأوراق في منطقة المقعبرية حيث بلغت 0.18%.

**ثانياً: تغيرات نسبة الإصابة بالعفن الرمادي على الأزهار خلال مراحل النمو في المناطق المدروسة:** يبين الجدول (3) متوسط نسبة الإصابة % بالعفن الرمادي على أزهار البندورة في مناطق الدراسة:

**جدول (3): متوسط نسبة الإصابة % بالعفن الرمادي على أزهار البندورة في مناطق الدراسة**

| الأشهر | الخراب | المقعبرية | بانياس | بديرة | حصين البحر | صايا | عزيت | متن أبوريا | وطى متن الساحل | LSD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| كانون الأول | 21.92 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.07 | 0 | 1.375 | 0 | 18.3 |
| كانون الثاني | 15.75 | 0.77 | 14.67 | 5.82 | 0.62 | 5.95 | 34.8 | 11.87 | 16.77 | |
| شباط | 35.22 | 1 | 12.02 | 3.7 | 9.4 | 13.7 | 51.05 | 15.87 | 9.3 | |
| آذار | 27.87 | 4.075 | 9.92 | 3.1 | 4.45 | 12.2 | 13.35 | 13.57 | 1.15 | |
| نيسان | 3.67 | 5.675 | 8.32 | 3.2 | 8.57 | 7.65 | 0.225 | 5.37 | 0 | |
| إيار | 0 | 0 | 0 | 1.97 | 0.52 | 0.32 | 0.325 | 0.7 | 0 | |
| متوسط | 17.4 | 1.91 | 7.48 | 2.96 | 3.92 | 6.98 | 16.62 | 8.12 | 4.53 | |
| LSD | 2.1 | | | | | | | | | |

يُلاحظ من الجدول (3) أن أعلى نسبة إصابة على الأزهار كانت في منطقة الخراب، خلال شهر شباط 35.22% إذ ترافقت مع حرارة جوية 19.7 س° ورطوبة هواء نسبية 93.2 % وهذه الظروف البيئية ملائمة جداً لانتشار الإصابة بالمرض، لتعاود نسبة الإصابة بالانخفاض خلال شهر آذار وقد ترافق هذا مع حرارة وصلت إلى .25س° ورطوبة هواء نسبية 83.2% ورما يعزى ذلك إلى القيام بعدد من المعاملات الزراعية وخفّ أوراق نباتات البندورة الأمر الذي ربما أدى لانخفاض نسبة الإصابة بالمرض، واستمر هذا حتى شهر أيار حيث سجلت 28 سْ و67% للحرارة والرطوبة على التوالي حيث أن ارتفاع درجة الحرارة وانخفاض رطوبة الهواء النسبية أدى إلى تراجع نسبة الإصابة وفق (Salinas,1989)، تلتها منطقة عزيت مع متوسط إصابة 16.6% وكانت أعلى نسبة إصابة في شهر كانون الثاني وقد ترافق هذا مع درجات حرارة بلغت .19 س°، ورطوبة جوية عالية 94.2% . وقد تفوقت منطقتي الخراب وعزيت على باقي المناطق من حيث ارتفاع نسبة الإصابة حيث بلغت قيمة LSD =2.1 عند أقل فرق معنوي وكان الفرق بين هاتين المنطقتين ظاهرياً. تلتهما مناطق بانياس وصايا ومتن أبو ريا التي لم يكن هناك فرقاً معنوياً بينهم، في حين تفوقت على باقي المناطق تلاهم مناطق وطى متن الساحل وحصين البحر وبديرة والتي لم يكن بينها فرقاً معنوياً، وكانت أقل أزهار النباتات عرضة للإصابة في منطقة المقعبرية 10.6%

ثالثاً: تغيرات نسبة الإصابة بالعفن الرمادي على الثمار خلال مراحل النمو في المناطق المدروسة: يبين الجدول (4) متوسطات نسب الإصابة بمرض العفن الرمادي على ثمار البندورة بمناطق الدراسة.

**جدول (4): متوسط نسبة الإصابة % بالعفن الرمادي على ثمار البندورة في مناطق الدراسة**

| الأشهر | الخراب | المقعبرية | بانياس | بديرة | حصين البحر | صايا | عزيت | متن أبوريا | وطى متن الساحل | LSD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| كانون الأول | 8.45 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.15 | 0 | 0.02 | 0 | 12.5 |
| كانون الثاني | 5.4 | 0 | 8.7 | 2.47 | 0.15 | 2.7 | 8.85 | 2.3 | 2.5 | |
| شباط | 11.52 | 0.27 | 8.87 | 2.75 | 2.1 | 10.6 | 14.22 | 12.07 | 15.67 | |
| آذار | 7.5 | 1.37 | 4.97 | 1.52 | 4.5 | 3.55 | 5 | 5.5 | 42.05 | |
| نيسان | 3.12 | 0.42 | 18.6 | 6.42 | 2.42 | 3.77 | 4.77 | 1.92 | 5.9 | |
| آيار | 0.75 | 0.67 | 0.72 | 0.27 | 0.42 | 0.15 | 2.25 | 0.55 | 0 | |
| LSD | 1.08 | | | | | | | | | |

يتبين من الجدول (4) أن أعلى نسبة إصابة على الثمار كانت في منطقة وطى متن الساحل حيث بلغت 42.05% خلال شهر آذار وقد ترافقت مع حرارة جوية 25 سْ ورطوبة هواء نسبية 90.5% والتي كانت ملائمة جداً لانتشار المرض، كذلك سجلت ثاني أعلى نسبة إصابة في منطقة بانياس حيث بلغت 18.6% في شهر نيسان بالترافق مع حرارة جوية 22.5 سْ ورطوبة هواء نسبية 83.7% وقد عزي سبب ارتفاع نسبة الإصابة إلى سوء عمليات الخدمة وعدم رش المبيدات بشكل مناسب وهذا يتفق مع (Nicot, 2008)، هاتان المنطقتان كان الفرق بينهما ظاهرياً وقد تفوقوا على باقي المناطق معنوياً، تلتهما منطقتي الخراب وعزيت حيث كانت أعلى نسبة إصابة لهما وبقيمة 11.52، 14.22%على التوالي خلال شهر شباط، حيث سجلت درجة حرارة جوية19.7 ، 19.2 سْ، على التوالي وبنسبة رطوبة هواء نسبية 83.2 و 90.2% على التوالي، ولم يكن هناك فرقاً معنوياً بين هاتين المنطقتين وقد تفوقتا معنوياً على باقي المناطق، كما سجلت أقل نسبة إصابة على الثمار في منطقة المقعبرية وبمتوسط إصابة قدره 0.18%، ويمكن أن يعزى ذلك إلى عمليات المكافحة الكيميائية المستخدمة بالشكل والوقت والتركيز الأمثل وفق (Saats *et al*., 2007)، حيث تم استخدام كل من المبيدات الفطرية pyrimethanil بمعدل 150 مل/100 ليتر وprocymidone بمعدل 100 مل/100 ليتر، إضافة إلى إجراء عمليات الخدمة التي ساعدت على التهوية الجيدة ضمن الدفيئة وتخفيض الرطوبة والحرارة، وكذلك التخلص من الثمار والأجزاء النباتية المصابة وبالتالي الإقلال من مصادر العدوى.

**رابعاً: تغيرات نسبة الإصابة بالعفن الرمادي على سوق النباتات خلال مراحل النمو في المناطق المدروسة:** حيث يبيّن الجدول (5) متوسط قيم نسبة الإصابة بمرض العفن الرمادي على نباتات البندورة في مناطق الدراسة:

**جدول (5): متوسط نسبة الإصابة % بالعفن الرمادي على سوق البندورة في مناطق الدراسة**

| الأشهر | الخراب | المقعبرية | بانياس | بديرة | حصين البحر | صايا | عزيت | متن أبوريا | وطى متن الساحل | LSD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| كانون الأول | 2.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.95 | 0 | 0.02 | 0 | |
| كانون الثاني | 3 | 0 | 1.57 | 0.52 | 0 | 1.52 | 4.42 | 0.3 | 1.17 | |
| شباط | 9.55 | 0.2 | 3.17 | 1.12 | 2.2 | 2.5 | 9.85 | 4.47 | 3.27 | 8.8 |
| آذار | 6.425 | 0.4 | 2.1 | 0.7 | 1.4 | 2.45 | 15.02 | 3.75 | 15.4 | |
| نيسان | 0.5 | 0.4 | 2.75 | 0.82 | 2.15 | 1.97 | 0.9 | 0.67 | 2.87 | |
| آيار | 0.125 | 0.1 | 1.65 | 0.75 | 0.12 | 0.15 | 0.65 | 0.02 | 0 | |
| LSD | 0.75 | | | | | | | | | |

يُلاحظ من الجدول (5) أن منطقة عزيت سجّلت أعلى متوسط نسبة إصابة 5.14% وكانت متفوقة معنوياً على باقي المناطق المدروسة، وكانت أعلى نسبة إصابة في شهر آذار 15.02% مترافقة مع حرارة جوية 26 سْ ورطوبة هواء نسبية 90.2% وهذه الظروف ملائمة لانتشار المرض، وبدأت فيما بعد نسبة الإصابة بالانخفاض لتصبح 0.9 و0.6% خلال شهري نيسان وأيار على التوالي، وقد حدث ذلك مع ارتفاع درجة الحرارة الجوية وانخفاض رطوبة الهواء النسبية، إضافة إلى استخدام المبيدات المتخصصة لمكافحة المرض وهذا يتفق مع نتائج (Saats *et al*., 2007). يليها منطقتي وطى متن الساحل والخراب وبنسبة إصابة بلغت 3.78% و3.65%، اللتان تفوقتا على باقي المناطق وكان الفرق ظاهرياً بينهما، فقد كانت أعلى نسبة إصابة في منطقة وطى متن الساحل 15.4% مترافقة مع حرارة جوية

23.5 سْ ورطوبة هواء نسبية 90.5% وهذا يتفق مع نتائج Boneche و Pucheu (1986)، بينما سجلت منطقة الخراب أعلى نسبة إصابة في شهر شباط 9.55% وبظروف جوية مثالية لانتشار المرض، وتلاهما مناطق بانياس ومتن أبوريا وصايا حيث كانت الفروق بين المناطق ظاهرياً وبنسبة إصابة 1.87 و1.59 و1.54 % على التوالي. في حين بلغت نسبة الإصابة في منطقتي حصين البحر وبديرة 0.97 و0.65 % على التوالي. ولم يكن هناك فرقاً معنوياً بينهما وكانت أقل نسبة إصابة في منطقة المقعبرية وبمتوسط نسبة إصابة بلغت 0.18% حيث ترافقت مع متوسط حرارة جوية 21.9 سْ ورطوبة هواء نسبية 88.31% إضافة إلى عمليات خدمة متمثلة بتطويف المجموع الخضري بالتربة وتهوية الدفيئات بطريقة جيدة مع استخدام لمبيدات الفطرية المذكورة سابقاً.

خامساً: تغيرات نسبة الإصابة الكلية بالعفن الرمادي على النباتات خلال مراحل النمو في المناطق المدروسة: حيث يبيّن الجدول (6) متوسط نسبة الإصابة الكلية بمرض العفن الرمادي على البندورة في مناطق الدراسة:

**جدول (6): متوسط نسبة الإصابة الكلي % بالعفن الرمادي على البندورة في مناطق الدراسة**

| الأشهر | الخراب | المقعبرية | بانياس | بديرة | حصين البحر | صايا | عزيت | متن أبو ريا | وطى متن الساحل | LSD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| كانون الأول | 38.75 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.575 | 0 | 1.15 | 0 | |
| كانون الثاني | 30 | 0.075 | 32.47 | 10.3 | 0.97 | 12.125 | 60.17 | 11 | 21.92 | |
| شباط | 63.66 | 1.575 | 32.92 | 8.45 | 14.35 | 29.025 | 84.52 | 48.37 | 34.4 | 17.3 |
| آذار | 42.72 | 4.625 | 19.82 | 5.87 | 10.47 | 22.7 | 41.57 | 24.32 | 61.27 | |
| نيسان | 6.52 | 1.05 | 24.85 | 10.45 | 14.82 | 13.925 | 7.325 | 8.75 | 12.12 | |
| إيار | 1.27 | 0.875 | 3.525 | 1.025 | 1 | 0.65 | 7.32 | 1.75 | 5.32 | |
| LSD | 1.72 | | | | | | | | | |

يُلاحظ من الجدول (6) أن أعلى نسبة إصابة بمرض العفن الرمادي كانت في منطقة عزيت، وبلغ متوسط نسبة الإصابة الكلية 33.49% حيث تفوقت معنوياً على باقي المناطق وبلغت نسبة الإصابة في شهر كانون الثاني 60.17% لتعود وترتفع خلال شهر شباط مسجلةً 84.52% مترافقة مع حرارة جوية 26 س° ورطوبة هواء نسبية 90.2% وهذا يتفق مع نتائج الباحث (Boneche and Pucheu,1986)، لتعود وتنخفض إلى 41.57% خلال شهر آذار ثم لتصبح شبه معدومة في شهر نيسان 7.32%، وقد يعزى ذلك إلى أثر عمليات الخدمة من خف للمجموع الخضري وتهوية للبيت المحمي وهذا يتفق مع نتائج (Saats *et al.*,2007)، تلاها منطقة الخراب متفوقةً معنوياً على باقي المناطق حيث بلغ متوسط نسبة الإصابة الكلية 30.49% مع ارتفاع لنسبة الإصابة في شهر شباط إلى 63.66% لتعاود الانخفاض خلال شهر آذار إلى 42.72 % وإلى 6.52% خلال شهر نيسان وذلك بسبب انخفاض الرطوبة الجوية النسبية إلى 67% خلال شهر أيار مسجلة نسبة إصابة بلغت 1.27%، تلاها منطقة وطى متن الساحل وبمتوسط نسبة إصابة كلية 20.78% وقد بلغ أعلى نسبة إصابة في شهر آذار 61.27%، وبدأت نسبة الإصابة بالانخفاض إلى 12.12% في شهر نيسان ويعزى السبب في ذلك إلى ارتفاع الحرارة الجوية إلى 24 س° ورطوبة هواء جوية إلى 83%، لتصبح نسبة الإصابة شبه معدومة في شهر إيار الذي بلغت درجة الحرارة الجوية 26.3 س° ورطوبة هواء جوية 70%، وهذه الرطوبة لا تلائم نوعاً ما انتشار وتطور المرض، وتلتها منطقة متن أبو ريا بمتوسط نسبة إصابة 17.62% تلاها منطقة بانياس وبمتوسط نسبة إصابة كلية 18.93% متفوقةً معنوياً على باقي المناطق. تلاها

منطقة صايا وبمتوسط نسبة إصابة كلية 13.83% تلاها منطقتي بديرة وحصين البحر اللتين لم يكن هناك فرقاً معنوياً بينهما، وبلغ متوسط نسبة الإصابة الكلية 6.94 و6.02 % على التوالي في حين بلغت أقل نسبة إصابة كلية في منطقة المقعبرية 1.58%.

## الاستنتاجات والتوصيات:

1. زيادة نسبة الإصابة بمرض العفن الرمادي *Botrytis cinerea* ضمن البيوت المحمية المزروعة بالبندورة خلال موسمي 2019-2020 لتتجاوز 84% في بعض المناطق مما يجعله من الأمراض الخطيرة سريعة الانتشار والتي تستدعي إجراء إدارة متكاملة للحد من خطورته.
2. تلعب الظروف الجوية دورا أساسياً في زيادة انتشار الإصابة بهذا المرض خاصة الرطوبة الجوية المرتفعة وفيما إذا ترافق هذا مع عدم وجود نظام تهوية جيد.
3. أهمية عمليات الخدمة داخل الدفيئات (خف للأوراق وجمع الثمار المصابة والنباتات المصابة والتخلص منها) في الحد من انتشار مرض العفن الرمادي.
4. كان لاستخدام المبيدات الجهازية والسطحية دوراً مهماً في الحد من انتشار المرض وتطوره، خاصة عند استخدامها بالوقت والتركيز المناسبين.

**مما سبق يمكن ان نوصي بما يلي:**

**1.** ضرورة اتباع برنامج إدارة متكاملة لمحصول البندورة وذلك للحد من هذا المرض وذلك بسبب توفر الظروف المناسبة له في عدة أشهر من السنة وهي الفترة المثلى والمكثفة لهذا المحصول في السنة.

**2.** اتباع كافة الطرائق المتاحة من نظام تهوية جيد يحد من ارتفاع الرطوبة الجوية والأرضية.

**3.** إزالة الأوراق المتزاحمة على الشتول بما يضمن تهوية جيدة ووصول اشعة الشمس لكامل النبات بشكل جيد وخاصة العناقيد الزهرية والعناقيد الثمرية.

**4.** التخلص من مصادر العدوى كإزالة الأوراق المصابة بشكل كامل، وخاصة القديمة منها، وجمع الثمار المصابة والتخلص منها بعيداً عن الدفيئات وحرقها بحيث نتجنب دخول أبواغ الفطر مرة أخرى.

**5.** التوصية باستخدام المبيدات الفطرية مثل pyrimethanil وprocymidone للحد من انتشار المرض عند الضرورة.

## References:

1- المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية. (2020). وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي – مديرية الاقتصاد الزراعي – قسم الإحصاء، دمشق–سورية.

-1Annual agricultural statistical collection. (2020). Ministry of Agriculture and Agrarian Reform - Directorate of Agricultural Economy - Statistics Department, Damascus-Syria.

2- Boddy, L. (2016). Chapter 8 - Pathogens of Autotrophs. Pages 245-292. In: The Fungi (3rd Edition). Sarah C. Watkinson, Lynne Boddy and Van Kan, J.A.L., Infection strategies of *Botrytis cinerea*. *Acta Horticulture*, 669, 2000.pp.77–90. Available at: http://link.springer.com/10.1007/978-94-015-9546-9.

3- Boneche, B., and Pucheu, B. (1986). Influence de divers effecteurs sur le développement de *Botrytis cinerea* en milieu synthétique : définition d'un cycle conidien. Vitis. 25, 21- 30.
4- Canene-Adams, K., Campbell, J. K., Zaripheh, S., Jeffery, E. H. and Erdman, J. W. (2005). The tomato as a functional food. *J. Nutr*. 135: 122630.
5- Dik, A. J. and Wubben, J. P. (2007). Epidemiology of Botrytis cinerea diseases in greenhouses. *Botrytis: biology, pathology and control*, 319-333.
6- Edwards, S. G. and Seddon, B. (2001). Mode of antagonism of *Brevibacillus brevis* against *Botrytis cinerea in vitro*. *Journal of Applied Microbiology*, 91: 652-659.
7- Elad, Y. and Shtienberg, D. (1995). Botrytis cinerea in greenhouse vegetables: chemical, cultural, physiological and biological controls and their integration. *Integrated Pest Management Reviews*, *1*, 15-29.
8- Fagundes, C., Pérez-Gago, M. B., Monteiro, A. R. and Palou, L. (2013). Antifungal activity of food additives in vitro and as ingredients of hydroxypropyl methylcellulose-lipid edible coatings against Botrytis cinerea and Alternaria alternata on cherry tomato fruit. *International Journal of Food Microbiology*, *166*(3), 391-398.
9- Faostat FAO. (2020). Available online: http://faostat3. fao. org/home.
10- Fiume, F. and Fiume, G. (2006). Biological control of Botrytis gray mould on tomato cultivated in greenhouse. *Commun Agric. Appl. Biol. Sci*, *71*(3), 897-908.
11- FRAILE, A., ALONSO, A. and Sagasta, E. M. (1986). Some characteristics of Botrytis cinerea isolates tolerant to procymidone. *Plant pathology*, *35*(1), 82-85.
12- Giovannucci, E. (1999). Tomatoes, tomato-based products, lycopene, and cancer: review of the epidemiologic literature. *J. Nat. Cancer Inst*. 91: 317331
13- Holz, G., Coertze, S. and Williamson, B. (2007). The ecology of *Botrytis* on Plant surfaces. Pages 9-27. In: *Botrytis*: Biology, Pathology and Control. Y. Elad, B. Williamson, P. Tudzynski and N. Delen (Eds.). *Springer*, *Dordrecht.*
14- Jones, C. M. , Mes, P. and Myers, J. R. (2003). Characterization and inheritance of the anthocyanin fruit (Aft) tomato. *J. Hered*. 94: 449456-.
15- Minoggio, M., Bramati, L., Simmonetti, P., Gardana, C., Iemoli, L., Santangelo, E., Mauri, P. L., Siigno, P., Soressi, G. P. and Pietta, P. G. (2003). Polyphenol pattern and antioxidant activity of different tomato lines and cultivars. *Ann. Nutr. Metab.* 47: 6469.
16- Nicot, P. C. (2008). Protection intégrée des cultures maraîchères sous serre : expérience et atouts pour un contexte en évolution. *Cahiers Agricultures*. 17(1), 45-49.50.
17- Pande, S., Galloway, J., Gaur, P. M., Siddique, K. H. M., Tripathi, H. S., Taylor, P., and Sharma, M. (2006). Botrytis grey mould of chickpea: a review of biology, epidemiology, and disease management. *Australian Journal of Agricultural Research*, 57(11), 1137-1150.
18- Saats, M., Van Baarlen, P., Van kan, J. A. L, and Bakker, F. T. (2007). Position selection in phytotoxic protein-encoding genes of *Botrytis* species, *Fungal Genet, Biol*-44-52-63.
19- Salinas, J., Gletorf, D. C. M., Picavet, F. D and Verhoeff, K. (1989). Effects of temperature, relative humidity and age of conidia on the incidence of spotting on gerbera flowers caused by *Botrytis cinerea*. *Netherlands Journal of Plant Pathology.* 95, 51-64.
20- Van-Kan, J. A. (2003). Infection strategies of Botrytis cinerea. In *VIII International Symposium on Postharvest Physiology of Ornamental Plants 669* (pp. 77-90).