# The effectiveness of some pesticides in combating peach leaf curl disease caused by the fungus *Taphrina deformans* on almond trees

**Dr. Abdul Rahman Khafteh** [*]
**Amani Ghassan Ahmad** [**]

**(Received 5 / 9 / 2023. Accepted 11 / 12 /2023 )**

## □ ABSTRACT □

The disease research was carried out in the village of Al-Qusaybiyah (Sheikh Badr), Tartous Governorate, during the autumn of 2021 and the spring of 2022, for the purpose of testing three fungicides: difenoconazole, copper oxychloride, and captan in combating the fungus Taphrina Deformans, which causes almond leaf curl, compared to the control.

The recommended concentration of field-tested pesticides was used at a rate of three replicates per treatment and at a rate of five trees per replicate. According to a completely randomized block design.

The results of the study showed that the spraying process with the tested pesticides was effective in reducing the incidence of leaf curl disease on almonds when sprayed in the fall compared to the control. The pesticide difenoconazole gave the highest effectiveness in the spring and fall experiments, 80.82% and 82.75%, respectively, while the pesticide Captan was the least effective was 58.64% and had no effect when applied in the spring.

**Keywords:** Peach leaf curl - *Taphrina deformans* - Almond.

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

[*] **Professor -Department of Plant Protection-Faculty of Agricultural Engineering -Tishreen University-Lattakia-Syria.**
[**] **Postgraduate student -Department of Plant Protection -Faculty of Agricultural Engineering - Tishreen University-Lattakia-Syria.**

# فعالية بعض المبيدات في مكافحة مرض تجعد أوراق الدراق المتسبب عن الفطر *Taphrina deformans* على أشجار اللوز

**د .عبد الرحمن خفتة***

**اماني غسان احمد****

**(تاريخ الإيداع 5 / 9 / 2023. قبل للنشر في 11 / 12 / 2023)**

## □ ملخّص □

نُفذ البحث في قرية القصيبيه (الشيخ بدر) محافظة طرطوس، خلال خريف عام 2021 وربيع عام2022، بهدف اختبار ثلاث مبيدات فطرية: difenoconazole و copper oxychloride و captan في مكافحة الفطر **Taphrina deformans** المسبب لمرض تجعد أوراق اللوز بالمقارنة مع الشاهد.

تم استخدام التركيز المنصوح به للمبيدات المختبرة حقلياً بمعدل ثلاثة مكررات للمعاملة الواحدة وبمعدل خمس أشجار في المكرر الواحد؛ وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة.

أظهرت نتائج الدراسة أن عملية الرش بالمبيدات المختبرة كان لها كفاءة في تخفيض الإصابة بمرض تجعد الأوراق على اللّوز عند الرش في الخريف مقارنة مع الشاهد، وأعطى المبيد ديفينوكونازول أعلى فاعلية في التجربتين الربيعية والخريفية 80.82% و82.75% على التوالي، في حين كان المبيد كابتان أقلها فاعلية 58.64% ولم يكن له تأثير عند تطبيقه في الربيع.

**الكلمات المفتاحية:** تجعد أوراق الدراق – *Taphrina deformans* – اللّوز.

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

* أستاذ – قسم وقاية النبات – كلية الهندسة الزراعية – جامعة تشرين – اللاذقية–سورية Dr.khafateh54@yaho.com

** طالبة ماجستير – قسم وقاية النبات – كلية الهندسة الزراعية – جامعة تشرين–اللاذقية–سورية amonee.aa23@gmail.com

## مقدمة:

يُعتبر اللوز*Prunus amigdalus* من أهم الأجناس التابعة للفصيلة الوردية Rosaceae، ويزرع في سورية منذ القدم، ويعتقد الكثير من العلماء أن سورية الطبيعية هي أحد المواطن الأصلية للوز، حيث أنه ممثل برياً في هذه المنطقة بحوالي 4 أنواع، أكثرها انتشاراً اللوز الشرقي *Amygdalus orientalis*. أغلب الأصناف المحلية الموجودة في المنطقة (الضفادعي، البلدي، شامي فرك، العوجا) هي أصناف مبكرة الإزهار (جلب،2007).

قُدّر الإنتاج العالمي للوز حسب أرقام منظمة الغذاء والزراعة (فاو) حوالي 1,7 مليون طن، وأقل انتاج كان 1مليون طن عام 1995وأعلى انتاج كان 1,85 مليون طن عام 2002، وكان الإنتاج لعام 2006 حوالي 1,76 مليون طن (FAO,2006).

أتت سورية كثاني أكبر منتج للوز عربياً وخامس أكبر منتج عالمياً لعالم 2021، بعد الولايات المتحدة الأمريكية إسبانيا، إيران، المغرب على التوالي. ووفقاً لقاعدة البيانات الإحصائية لمنظمة الأغذية والزراعة لعام 2021، بلغ إنتاج اللوز السوري 87841 طن في العام الواحد. وتأتي محافظة طرطوس خامساً في إنتاج اللوز في سورية، حيث قدرت وزارة الزراعة كمية اللوز المنتج فيها لعام 2011 ب 6 آلاف طن، بعدد أشجار 344 ألف شجرة وعلى مساحة 568 هكتار، بينما كانت في عام 2016 4,7 ألف طن بمساحة 429 هكتار (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية 2021).

يُصاب اللوز كغيره من اللوزيات بالعديد من الأمراض الفطرية التي تعيق إنتاجه وتخفض مردوده الاقتصادي، ومنها مرض تجعد أوراق الدراق وهو مرض نباتي يتميز بتشويه وتلون الأوراق ويسببه الفطر *Taphrina deformans* الذي يصيب الخوخ والنكتارين وأشجار اللوز.

يُعتبرُ هذا المرض أحد أخطر الأمراض التي تصيب اللوز، لأنه يمكن أن يتسبب في تساقط الأوراق والثمار، وموت الأشجار إذا لم يتم التحكم به بشكل كافٍ لعدة سنوات، وهو حالة مهمة من الناحية الاقتصادية، إذ يؤدي إلى خسائر كبيرة في الإنتاج، كون سورية في المرتبة الخامسة عالمياً.

وانطلاقاً من أهمية اللوز الاقتصادية في الزراعة المحلية (تأتي سورية في المرتبة الخامسة بإنتاجه عالمياً)، فضلاً عن قيمته الغذائية وفوائده الطبية، والحالة الوبائية التي يظهر بها المرض على اللوز في بعض السنوات والخسائر الاقتصادية الكبيرة التي يسببها، فقد هدف البحث إلى: اختبار فعالية بعض المبيدات الفطرية في مكافحة الفطر *Taphrina deformans* المسبب لمرض التجعد على اللوز.

يُعدّ مرض تجعّد أوراق الدراق المتسبّب عن الفطر *Taphrina deformans* (Berk.), Tulasne المرض الأكثر شيوعاً من بين مجموعة الأمراض التي يحدثها الجنس *Taphrina* (Trigiano *et al.*, 2006).

ينتمي الجنس *Taphrina* spp. إلى مملكة الفطريات Kingdom Fungi – شعبة الفطريات الأسكية Ascomycota – صف Taphrinomycetes – رتبة Taphrinales – فصيلة Taphrinaceae – الجنس *Taphrina*

يتسبب المرض عن الفطر *T. deformans* (Berk.).,Tul، وصف هذا الفطر الممرض لأول مرة من قبل العالم بيركلي عام 1857 وأسماه آنذاك *Ascomyces deformans* ، وبعد ذلك في عام 1860 أطلق عليه اسماً مرادفاً آخر وهو *Ascosporium deformans* (Berk.) Berk. لكن الاسم الشائع والمتعارف عليه لهذا الفطر هو ما صدر عن العالم Tulasne (1866) وهو *Taphrina deformans* (Berk.) Tul.

تظهر أعراض الإصابة على الأوراق على شكل تشوهات، حيث يظهر على السطح العلوي لأجزاء من الورقة أو على الورقة بالكامل انبعاجات، وتصبح سميكة وملتفة نحو الأسفل والداخل، ويظهر على السطح السفلي مجموعة من

التجاعيد المجوفة. وتظهر الأوراق المصابة محمرة أو قرمزية في البداية، وفي وقت متأخر عندما تتشكل الأكياس الأسكية على سطحها العلوي، فإنها تصبح رمادية دقيقية المظهر، ثم تتحول إلى اللون الأصفر فالبني وتسقط. كما يصيب المرض الأغصان الفتية حيث تختزل في الطول، ويصبح لونها أخضر شاحب أو أصفر وتظهر عليها تقرحات محمرة، وتكون منتفخة وتنتج أوراقاً مجعدة بالكامل في قمتها (الشيخ حسن، 2002).

وأظهرت دراسة قامت بها بدور (2010) أعراض تشوه شديدة على ثمار اللوز، وكانت الأعراض المرئية الأولى للإصابة عبارة عن ثآليل صغيرة خضراء اللون، ومع تطور الإصابة أصبحت هذه الثآليل محمرة، وكانت مبعثرة أو متجمعة في مناطق كبيرة غطت 40–70% من سطح الثمرة. وبدت الثمار المصابة مشوهة الشكل، هشة وصغيرة الحجم، بعد ذلك تحولت إلى اللون الأصفر المحمر، وسقطت معظم الثمار المصابة باكراً، في حين بقي بعضها على الشّجرة.

يُمضي الفطر فصل الشتاء على شكل أبواغ أسكيّة أو كونيدية، أو بشكل ميسليوم معمّر في شقوق القلف، أو بين حراشف البراعم والبقايا النباتية (Gillman, 2005). عندما تبدأ درجات الحرارة بالارتفاع في الربيع، وتتوافر الرطوبة الكافية، تنتقل الأبواغ إلى الأنسجة الحديثة بوساطة قطرات الماء من المطر أو الري، إذ تنتش لتعطي أنبوبة انتاش Germination tube تخترق النبات مباشرة، أو عن طريق الثغور. ويحدث في أثناء الانبات انقسام نواة البوغة (1n) إلى نواتين تتحركان إلى أنبوبة الانبات، وكلما نما الميسليوم فإن النواتين تنقسمان في وقت واحد، مكونتين ميسليوماً ثنائي النوى، ينمو بين خلايا العائل مسبباً زيادة في حجمها وسرعة انقسامها، ما يؤدي إلى تضخم وتشوه الأعضاء المصابة. بعد ذلك تنفصل خلايا هيفات الفطر النامية بين البشرة والقشرة، ويحدث فيها اتحاد نووي، فتنتج خلايا ثنائية الصيغة الصبغية (2n)، وتتسع هذه الخلايا لتشكل الأكياس الأسكيّة بشكل رئيسي على السطح العلوي لأنسجة الأوراق المصابة (Pscheidt, 1995). ويكون الكيس الأسكي عارياً غير محمي بجسم ثمري متخصص (Ogawa *et al.*, 1995).

ويحدث في أثناء ذلك ثلاث انقسامات على نواة الخلية، أولها منصف، يليه انقسامان خيطيان، فيتشكل ثمانية أبواغ أسكية (1n)، تتمزق قشرة النبات تحت ضغط الأكياس الأسكية النامية، فتظهر هذه الأكياس على سطح الورقة على شكل طبقة عمادية متماسكة، ثم تتمزق هذه الأكياس وتتحرر الأبواغ الأسكية هوائياً، ويمكن أن تكون الأبواغ الأسكية براعماً ضمن ظروف معينة (Broome, 2012). وقد تبدأ هذه العملية داخل الكيس الأسكي قبل تحرّر الأبواغ الأسكية. تواصل الأبواغ الأسكية التبرعم وتنتج في النهاية أعداداً كبيرةً من البراعم، تنتقل الأبواغ الأسكية أو البراعم بوساطة قطرات المطر أو الهواء وتسكن في حراشف البراعم وفي شقوق الأغصان واللحاء؛ وتعد البراعم أهم مكان يمكن أن يمضي قيه الفطر فصل الشتاء (Rossi *et al.*, 2006) إذ تنمو حالاً وتتابع التّبرعم لتنتج مستعمرات تشبه الخميرة مستمرة على مدار الشتاء وتشكل مصدر العدوى في الربيع القادم (Rossi and Languasco, 2007).

لمكافحة هذا المرض استعملت عدد من المبيدات ومنها تلك التي يدخل في تركيبها النحاس مثل مزيج بوردو، كبريتات النحاس، هيدروكسيد النحاس وأوكسي كلوريد النحاس الذي يعد أكثر شيوعاً لأنه أسهل للاستخدام وأكثر فعالية من مزيج بوردو، بالإضافة إلى المبيدات الفطرية الأخرى مثل chlorothalonil و thiram و ziram (Broom, 2012).

تمت مكافحة المرض بنجاح في السابق بوساطة المبيدات الفطرية مثل الكبريت الكلسي، ولكنه أزيل من سوق البيع منذ بداية عام 2010، وتركت المبيدات الحاوية على مستويات منخفضة من النحاس لمكافحة التجعد.

أظهر الفطر *T.deformans* في الآونة الأخيرة مقاومة لمركبات النحاس، إذ بينت الدراسات التي أجريت على عزلات من الفطر مقاومتها للمبيدات النحاسية، وينصح عندها بالرش المزدوج لمبيد كلوروتالونيل كبديل فعال لاستخدام المبيدات النحاسية (Cheah *et al.*, 1993).

## طرائق البحث ومواده:

تمّ إجراء التجارب الحقلية في بستان يقع في قرية القصيبية التابعة لمنطقة الشيخ بدر محافظة طرطوس، والتي تبعد مسافة 8.5 كم عن البحر وارتفاعها 250 م مساحة البستان 20 دونم في منطقة جبلية، عمر الأشجار وسطياً 10سنوات، مزروع بالصنف البلدي الذي يتميز بحساسيته للإصابة بالمرض، اختير قطعة من البستان تتميز بتجانس أشجارها من حيث الحجم والعمر واختير عشوائيا ثلاث مكررات لكل مبيد، وفي كل مكرر 5 أشجار أي 15 شجرة لكل مبيد.

تمّ الرش بالتراكيز الموصى بها (جدول 1) لكل مبيد، ورشّ أشجار الشاهد بالماء، وذلك باستخدام مرش ظهري آلي يؤمن تغطية كاملة للأشجار المعاملة، تمّ فصل أشجار كل مكرر عن المكرر الذي يليه بواسطة شجرة واحدة عازلة غير مرشوشة، رُقمت الأشجار المدروسة بأرقام مختلفة تبعاً لكل مبيد، وأيضاً تم تعليم أربعة أفرع من كل جهة من الجهات الأربعة لكل شجرة مدروسة لأخذ القراءات على نفس الأفرع في كل مرة. أُخذت القراءات بتدوين درجة الإصابة لجميع أوراق الفرع المأخوذ (حوالي 100 ورقة من كل فرع معلم من الجهات الأربعة للأشجار المرقمة)، وتم تسجيل العدد الكلي للأوراق على كل فرع وعدد الأوراق المصابة، وعدد الانتفاخات على كل ورقة مصابة وسجلت النتائج في جداول خاصة، بالنسبة للتجربتين تم أخذ القراءة الأولى في 15 آذار، وأخذت القراءة الثانية في 15 نيسان، والثالثة بداية شهر أيار. وتمّ حساب نسبة الإصابة بالمرض بحسب المعادلة التالية:

$$\text{نسبة الإصابة (\%)} = \frac{\text{عدد الأوراق المصابة}}{\text{العدد الكلي للأوراق}} \times 100$$

تمّ حساب شدة الإصابة بالاعتماد على سلم مؤلف من 5 درجات وفق التالي:

سُلّم الرّصد المُعتمد لحساب شدّة الإصابة:

| الدرجة | مساحة السّطح المصاب % |
|---|---|
| 0 | لا توجد إصابة |
| 1 | تصل حتى 10% من سطح الورقة |
| 2 | تتراوح بين 11–25% من سطح الورقة |
| 3 | تتراوح بين 26–50% من سطح الورقة |
| 4 | تصل لأكثر من 50% من سطح الورقة |

وتمّ حساب شدّة الإصابة من المعادلة التالية (Tchymakova, 1947):

$$\text{شدّة الإصابة} = \frac{\text{مجموع}(\text{عدد الأوراق في كل درجة} \times \text{قيمة الدرجة})}{\text{العدد الكلي للأوراق} \times \text{قيمة أعلى درجة في السلم}} \times 100$$

تم أخذ القراءات بعد شهر من ظهور الأوراق وملاحظة الأعراض وبعد شهر من القراءة الأولى ثم بعد 15 يوماً من القراءة الثانية.

كما تم حساب فاعلية المبيدات المختبرة باستخدام المعادلة التالية:

فاعلية المبيد (%) = 100×( شدة الإصابة في الشاهد– شدة الإصابة في معاملة المبيد / شدة الإصابة في الشاهد)

**جدول (1): المبيدات المستخدمة في التجارب الحقلية.**

| المادة الفعالة | الاسم التجاري ونسبة المادة الفعالة وشكل المستحضر | المجموعة الكيميائية | آلية التأثير | التراكيز المستعملة |
|---|---|---|---|---|
| difenoconazole | Lord EC 250 g/l | التريازول | جهازي يؤثر بشكل وقائي وعلاجي | 30 مل/ 100 لتر ماء |
| copper oxychloride | Oxicron WP 85% | مبيد معدني نحاسي | سطحي له تأثير وقائي | 500 غ/ 100 لتر ماء |
| Captan | Captan ultra WG 80% | فثاليميد | سطحي له تأثير وقائي | 200 غ /100 لتر ماء |

صُمّمت التجربة وفقاً لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة، حيثُ شملت كلاً من التجربتين 4 معاملات وهي:

1. شاهد (تم رشها بالماء فقط).
2. الرش بالمبيد الكيميائي ديفينوكونازول (30 مل/ 100 لتر ماء).
3. الرش بالمبيد الكيميائي أوكسي كلور النحاس (500غ/ 100 لتر ماء).
4. الرش بالمبيد الكيميائي كابتان (200غ/ 100 لتر ماء).

تمّ تحليل النتائج إحصائياً باستخدام برنامج التحليل الإحصائي Genestate 12، واختبار تحليل التباين ANOVA، وحساب قيمة LSD عند مستوى معنوية 5%.

تم تنفيذ التجربة الأولى خلال خريف عام 2021، نفذ الرش بتاريخ 2021/10/20، أُخذت القراءات بتاريخ 15 آذار و15 نيسان وبداية شهر أيار لعام 2022.

أما التجربة الثانية خلال ربيع عام 2022، نُفذ الرش بتاريخ 2022/2/15، وأخذت القراءات بنفس مواعيد التجربة الأولى.

## النتائج والمناقشة:

**اختبار فاعلية المبيدات المختبرة في مكافحة مرض تجعد أوراق الدراق على اللّوز:**

**نتائج التجربة الأولى:**

حُسبت نسبة الإصابة بناءً للأعراض الظاهرية، وبينت النتائج الواردة في الجدول (2) نسبة وشدة الإصابة بمرض تجعد أوراق الدراق لمعاملات المبيدات ومعاملة الشاهد بتاريخ 15 آذار و15 نيسان و1 أيار.

**جدول (2): نسبة وشدة إصابة أوراق اللوز بمرض تجعد أوراق الدراق خلال التجربة الأولى تحت تأثير المبيدات (رش خريفي).**

| المعاملة | 15 آذار | | 15 نيسان | | 1 أيار | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | نسبة الإصابة (%) | شدة الإصابة (%) | نسبة الإصابة (%) | شدة الإصابة (%) | نسبة الإصابة (%) | شدة الإصابة (%) |
| الشاهد | 33.8 | 20.5 | 39.0 | 25.0 | 46.5 a | 26.6 a |
| دايفينوكونازول | 17.1 | 11.4 | 17.1 | 9.2 | 11.3 c | 5.1 c |
| أوكسي كلور النحاس | 25.5 | 13.6 | 22.6 | 11.7 | 17.3 b | 8.6 bc |
| كابتان | 26.9 | 16.4 | 25.6 | 14.7 | 19.5 b | 11.0 b |
| LSD% | | | | | 4.822 | 5.821 |

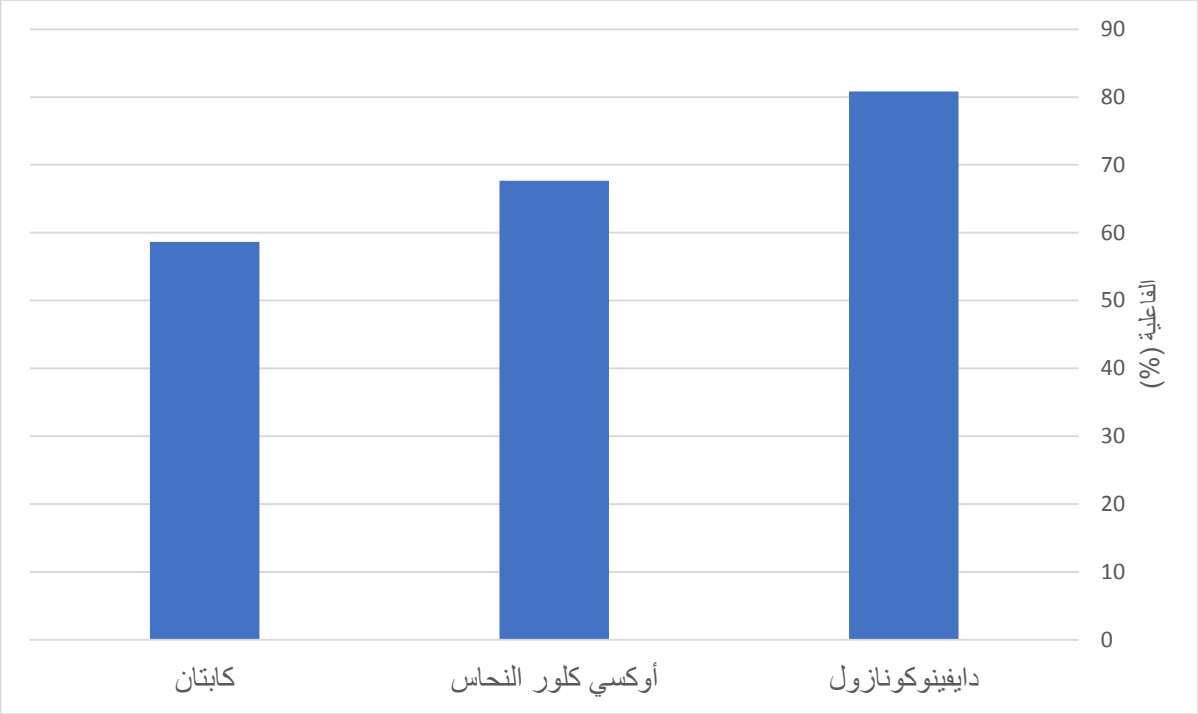
***الأرقام التي تحمل الحرف نفسه في العمود الواحد لا تختلف فيما بينها معنويا (عند مستوى المعنوية 5%)**

نلاحظ من هذه النتائج تطور نسبة الإصابة للشاهد خلال مراحل التجربة من 33.8% في 15آذار إلى 39% في 15 نيسان ووصلت إلى 46.5% في 1 أيار، أما بالنسبة لمعاملات المبيدات نلاحظ اختلاف النسب بالمقارنة مع الشاهد حيث لم تتجاوز في القراءة الأخيرة 19.5% بالنسبة للمبيد كابتان مقارنة مع 46.5% للشاهد، كما لم تتجاوز 17.3% للمبيد أوكسي كلور النحاس و11.3% للمبيد دايفينوكونازول.

أما بالنسبة لشدة الإصابة نلاحظ أيضاً تطورها في معاملة الشاهد بشكل واضح خلال مراحل التجربة؛ من 20.5% في 15 آذار، و25% في 15 نيسان لتصل إلى 26.6% في بداية شهر أيار. وبالنسبة لمعاملات المبيدات نلاحظ استقرار قيم شدة الإصابة في المرحلة الأولى وانخفاضها في نهاية التجربة، حيث لم تتجاوز 5.1% للمبيد دايفينوكونازول في بداية شهر أيار، بالمقارنة مع 26.6% للشاهد في حين لم تتجاوز 8.6% للمبيد أوكسي كلور النحاس و11% للمبيد كابتان.

بنتيجة التحليل الإحصائي وجدنا فروق معنوية في نسبة الإصابة وشدتها بين جميع المبيدات المختبرة والشاهد، وعند مقارنة المعاملات المختلفة للمبيدات نلاحظ وجود فروق معنوية بين المبيد دايفينوكونازول من جهة والمبيد كابتان وأوكسي كلور النحاس من جهة ثانية، في حين لم نلاحظ وجود فروق معنوية بين بقية المبيدات المختبرة، وينطبق ذلك على نسبة الإصابة وشدتها.

عند مقارنة فاعلية المبيدات حسب شدة الإصابة في بداية شهر أيار نجد من الشكل (1) بأن المبيد دايفينوكونازول هو الأكثر فاعلية (80.82%)، تلاه المبيد أوكسي كلور النحاس بفاعلية (67.66%)، وكان المبيد كابتان أقل المبيدات فاعلية (58.64%). وتتوافق نتائجنا التي حصلنا عليها مع نتائج عدد من الباحثين حيث أشارTate وآخرون (1992) وBroome (2012)إلى الفاعلية الجيدة للمبيد أوكسي كلور النحاس في مكافحة المرض، ويتفق ذلك مع ما توصل إليه Blakley (1989) حيث أشار إلى فاعلية المبيد كابتان في مكافحة المرض ولكنه أقل فاعلية من أوكسي كلور النحاس، ولم يتفق ذلك مع ما توصل إليه Altinayو Dundar (1978) حيث لم يكن المبيد كابتان فعالاً في مكافحة المرض عندما طُبق بعد سقوط 50–60% من الأوراق.




**الشكل (1): فاعلية المبيدات المختبرة في مكافحة مرض تجعد أوراق الدراق بداية شهر أيار.**

**نتائج التجربة الثانية:**

يبين الجدول (3) نسب الإصابة وشدتها بمرض تجعد أوراق الدراق على أوراق اللوز خلال مراحل التجربة الثانية بعد شهر وشهرية و75 يوماً من المعاملة.

**جدول (3): نسب الإصابة وشدتها بمرض تجعد أوراق الدراق على أوراق اللوز خلال مراحل التجربة الثانية (رش ربيعي).**

| المعاملة | بعد شهر من المعاملة | | بعد شهرين من المعاملة | | بعد 75 يوماً من المعاملة | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | نسبة الإصابة (%) | شدة الإصابة (%) | نسبة الإصابة (%) | شدة الإصابة (%) | نسبة الإصابة (%) | شدة الإصابة (%) |
| الشاهد | 29.5 | 16.0 | 35.2 | 21.0 | 44.9 a | 28.7 a |
| Difenoconazole | 21.3 | 10.6 | 17.4 | 8.6 | 10.9 b | 5.0 b |
| copper oxychloride | 25.3 | 13.6 | 21.4 | 10.5 | 13.4 b | 5.9 b |
| Captan | 26.0 | 15.0 | 33.7 | 19.7 | 41.1 a | 25.9 a |
| LSD (5%) | | | | | 5.913 | 3.659 |

نلاحظ من هذه النتائج تطور نسبة الإصابة للشاهد خلال مراحل التجربة من 29.5% بعد شهر من الرش إلى 35.2% بعد شهرين و44.9% بعد 75 يوماً، أما بالنسبة لمعاملات المبيدات نلاحظ على الرغم من تقارب نسب الإصابة مع الشاهد بعد شهر من الرش اختلافها بعد شهرين من تطبيق المبيدات المختبرة بالمقارنة مع الشاهد فبالنسبة لمعاملة المبيد دايفينوكونازول كانت نسبة الإصابة بعد شهر من الرش 21.3% في حين لم تتجاوز 10.9% بعد 75 يوماً بالمقارنة مع 44.9% للشاهد بعد 75 يوماً؛ أما المبيد أوكسي كلور النحاس فكانت نسبة

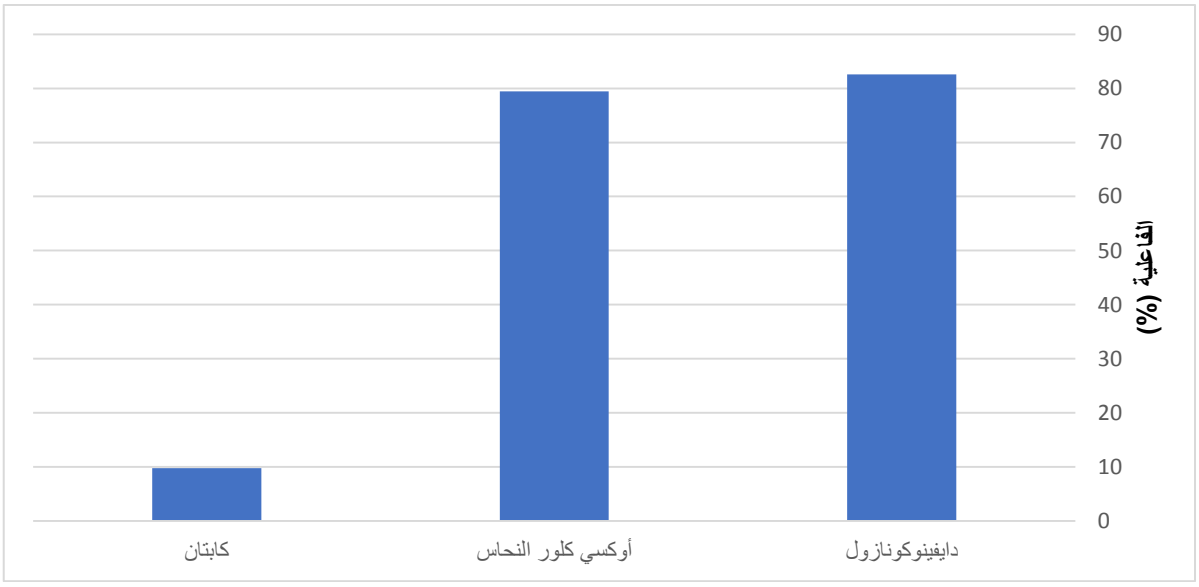
الإصابة 25.3% بعد شهر من الرش وانخفضت بعد 75 يوماً إلى 13.4%، أما بالنسبة للمبيد كابتان فلم يكن له تأثير ملموس على نسبة وشدة الإصابة.

أمّا بالنسبة لشدة الإصابة نلاحظ أيضاً تطورها في معاملة الشاهد بشكل واضح خلال مراحل التجربة من 16% بعد شهر من الرش إلى 21% بعد شهرين من الرش و28.7% بعد 75 يوماً، في حين انخفضت شدة الإصابة بشكل واضح في معاملات المبيدات عدا الكابتان، فبالنسبة للمبيد دايفينوكونازول كانت الشدة بعد شهر من الرش 10.6% وانخفضت بعد شهرين إلى 8.6%، أما بالنسبة للمبيد أوكسي كلور النحاس نلاحظ انخفاض الشدة من 13.6% بعد شهر من الرش إلى 5.9% بعد 75 يوماً من الرش.

نلاحظ من الجدول السابق من قيم نسب الإصابة وشدتها خلال القراءة بعد 75 يوماً من المعاملة، وجود فروق معنوية واضحة بين الشاهد ومعاملة المبيدين دايفينوكونازول وأوكسي كلور النحاس، ولا توجد فروق معنوية بين الشاهد ومعاملة المبيد كابتان.

وبمقارنة فاعلية المبيدات المختلفة حسب شدة الإصابة بعد 75 يوماً من المعاملة الشكل (2) نلاحظ أن أكثر المعاملات فاعلية هو دايفينوكونازول يليه أوكسي كلور النحاس بفاعلية 82.75، 79.44% على التوالي، وهذا يتفق مع ما توصل إليه Broom (2012) حيث أشار إلى الفاعلية الجيدة للمبيد أوكسي كلور النحاس في مكافحة المرض.

لم يكن للمبيد كابتان تأثيراً في مكافحة المرض حيث بلغت فاعليته 9.8% فقط، وهذا يتفق مع Atinayو Dundar (1978) الذين أشاروا إلى عدم وجود تأثير للمبيد كابتان عند استخدامه بشكل فردي في الربيع.




**الشكل (2): فاعلية المبيدات المختبرة في مكافحة مرض تجعد أوراق الدراق بعد 75 يوماً من المعاملة بالمبيدات.**

بمقارنة فاعلية المبيدات المستخدمة في التجربة الثانية نلاحظ ارتفاع فاعلية المبيدات عند تطبيقها في الربيع، حيث زادت الفاعلية بالنسبة للمبيد دايفينوكونازول من 80.82% عند تطبيقه في الخريف إلى 82.57% عند تطبيقه في الربيع، وكانت الزيادة أكبر بالنسبة للمبيد أوكسي كلور النحاس حيث زادت من 67.66% إلى 79.44% عند تطبيقه

في الربيع، وربما يعود ذلك إلى الظروف الجوية أثناء المعاملة أو عدم تغطية كامل الشجرة بالمبيد الفطري، ويتفق ذلك مع Roberts (2009) الذي أكد على أهمية التوقيت المناسب لتطبيق المبيد.

أما بالنسبة للمبيد كابتان فكان فعالاً عند تطبيق الرش الخريفي ولم يكن له تأثير عند تطبيق الرش الربيعي، ويتفق ذلك معTate وآخرون (1991).

## الاستنتاجات والتوصيات:

**الاستنتاجات:**

وبناءً على ما تقدم يمكن أن نستنتج ما يلي:

1- كان لعملية الرش بالمبيدات المختبرة وفق التراكيز المنصوح بها كفاءة في تخفيض الإصابة بمرض تجعد الأوراق على اللّوز عند الرش في الخريف مقارنة مع الشاهد.

2-أعطى المبيد ديفينوكونازول أعلى فاعلية في التجربتين الربيعية والخريفية، في حين كان المبيد كابتان أقلها فاعلية ولم يكن له تأثير عند تطبيقه في الربيع.

**التوصيات:**

ينصح بإجراء الرش في الربيع باستخدام المبيد دايفينوكونازول أو أوكسي كلور النحاس لمكافحة مرض تجعد أوراق الدراق على اللوز.

## References:


1. الشيخ حسن، طه.2002. *موسوعة الفاكهة اللوزية*. دار علاء الدين، الطبعة الأولى، دمشق، سورية. 302ص.

Sheikh Hassan, Taha. 2002. *Encyclopedia of the Almond Fruit*. Aladdin House, first edition, Damascus, Syria. 302p.

2. المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية. 2021. مديرية التخطيط والإحصاء في وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، الجمهورية العربية السورية.

Annual Agricultural Statistical Group. 2021. Directorate of Planning and Statistics in the Ministry of Agriculture and Agrarian Reform, Syrian Arab Republic.

3. بدور، ناهد.2010. *دراسة بيولوجية لبعض أنواع الجنس* .*Taphrina* spp *على اللوزيات في المنطقة الوسطى*. رسالة ماجستير. كلية الزراعة-جامعة البعث.72ص.

Bodour, Nahed. 2010. *Biological study of some species of the genus Taphrina spp. on tonsils in the central region*. Master Thesis. College of Agriculture - Al-Baath University. 72 p .

4. جلب، أدهم. 2007. *تأثير بعض العناصر المناخية في إنتاجية اللوز Amygdalus communis في حلب وحماة وحمص*. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية. سلسلة العلوم البيولوجية. 29(2).17ص.

Jalab, Adham. 2007. *The Effect of Some Climatic Elements on the Yield of Almond Amygdalus communis in Aleppo, Hama, and Homs*. Tishreen University Journal for Scientific Studies and Research. Biological Science Series. 29(2).17p.

1. Altinyay, N., and Dundar, F. 1978. Investigation on secondary infection by peach leaf curl (Taphrina deformans) and the effectiveness of foliar treatment for disease control. Bitki Koruma Bultersi, 18:114:23-31. Hort. Abstracts, 49:570:6618.

2. Blakely. J.E. 1989. Evaluation of seaweed extract and two resistant peach varieties for control of peach leaf curl disease (Taphrina deformans). Master of Horticultural Science at Mssey University.307p.
3. Broome, J.C. 2012. Pest Notes: Peach Leaf Curl: Univ. Calif. Agric. Nat. Res. Publ. 7426. Also available online at www.ipm.ucdavis.edu/PMG/PESTNOTES/pn7481.html.
4. Cheah, L.H., Tate, K.G., Hunt, A.W. and Silva, de.N. 1993. Dcreased sensitivity of Taphrina deformans (peach leaf curl) to copper fungicides in Hawkes Bay. Proceedings of the Forty Sixth, New Zealand Plant Protection Conference, Hotel Russley, Christchurch, August: 10-12, 15-17.
5. FAO Statistics. 2011. Food and Agricultural Organization of the United Nations. Rome, Italy.
6. Gillman, D. H. 2005. Plant Pathologist UMass Extension Landscape, Nursery and Urban Forestry Program.20p.
7. Ogawa, J.M., Zehr, E.I., Bird, G.W., Ritchie, D.F., Uriu, K., and Uyemoyo, J.K. Eds., 1995. Compendium of stone fruit disease. American Phytopathological Society, St. Paul, MN.98 pp.
8. Pscheidt, J.W. 1995. Leaf curl. Page 22. In: Compendium of Stone Fruit Diseases. J.M. Ogawa, E.I. Zehr, G.W. Bird, D.F. Ritchie, K. Uriu and J.K. Uyemoto (eds). The American Phytopathological Society, St. Paul, MN. 128 pp.
9. Roberts, P.M. 2009. Peach Leaf-Curl. Omaf.edu. Government of Ontario.83-071.
10. Rossi, V., and Languasco, L. 2007. Influense of Environmental Conditions on Spore Production and Budding in Taphrina deformans, the Causal Agent of Peach Leaf Curl. Phytopathology, 97:359-365.
11. Rossi, V., M. Bolognesi, L. Languasco and S. Giosuè. 2006. Influence of environmental conditions on infection of peach shoots by Taphrina deformans. Phytopathology, 96: 155-163.
12. Tate, K.G., Gawith, R.S., Cheah, L.H., and Hunt, A.W. 1991. Fungicides, rates and timing for leaf curl control on nectarine. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 19(3):291-295.
13. Tchymakov, A.E.1974. Principle methods of phytopathological researchs, Kolos, Moscow: 6-8.
14. Trigiano, R.N., M.T. Windham and A.S. Windham, (eds.). 2006. Plant Pathology Concepts and Laboratory Exercises. CRC press, Taylor & Francis e-Library. 722 pp.