تدهور النخيل المتسبب عن الفطر *Chalara paradoxa*

ظروف الإصابة والمقاومة

اطروحة دكتوراه

فائز صاحب غالي / جامعة المثنى

تشرين الثاني 2001

الحالات المرضية التي يسببها الفطر *Chalara paradoxa* على اشجار النخيل :

اضافة لحالة التدهور التي تعد اشد اضرار الاصابة بالفطر على النخيل فقد ذكر الـ Djerbi (1983) وخليفة وجماعته (1983) و Hillocks و Waller (1977) ان هذا الممرض يسبب حالات مرضية اخرى فهو قد يسبب بقعا بنية Brown spots او بقعا سوداء Black spots او لفحة سوداء Black scorch على سعف النخيل او العرجون واحيانا يسبب تعفن النورة Infloresence rot وتعفن القلب واللب Heart rot وتعفن الجذع Trunk rot وتعفن البرعم القمي Terminal bud rot وفي كل الحالات يدخل التنرض عن طريق الجروح التي تنشأ عن طريق خدمة وتنظيف النخلة او عن طريق خدمة وتنظيف النخلة او عن طريق الاصابة بالآفات الزراعية كالحشرات والقوارض.

وقد وصف Djerbi (1983) البقع التي يحدثها هذا الممرض بأنها بنية تتحول الى سوداء داكنة بعد تعفن الانسجة ، وعند وصول الممرض منطقة البرعم القمي يؤدي الى تلفه وتعفنه تعفنا جافاً وتحلل الانسجة وتظهر هذه المنطقة متلونة باللون الاسود ، وقد يرافق الحالة توقف لنمو السعف على النخيل المصاب ولايصل الى الحجم الطبيعي. وقد ينمو احد البراعم الجانبية عند اصابة الطرفي ويتكون نمو الرأس جديد جانبي وهذا مايعرف بالمجنونة (Medjnoon). وذكر Brun و Laville (1965) بأن هذا الممرض يتسبب في انحناء رأس النخيل (Bending head) في موريتانيا. ولقد سجل هذا الممرض على نخيل التمر كمسبب لاحد او اكثر من هذه الحالات المرضية في تونس والجزائر وامريكا ومصر والسعودية وموريتانيا وليبيا والسودان وقطر (Fawcett , 1931 , Klotz و Brown, 1932, Fawcett و 1998, Obied ، 1995 ، النويصري وجماعته، 1955,Munier, 1954, Nixon, 1938, Bahget والطريحي والخنجي، 2000) .

وفي العراق ذكر الحسن وعباس (1983) ان هذا الممرض سبب حالات تدهور وتعفن القمة النامية وظاهرة المجنونة وتعفن التمر. وفي عام 1987 تسبب في قتل اكثر من 500 نخلة صنف الزهدي في بغداد (Al-Hussin و Abbas ، 1987).

عزل المسبب المرضي :

استخدام Yarwood (1946) اقراصا من جذور الجزر بسمك 5 ملم لعزل هذا الفطر وذلك بنثر دقائق التربة على الاقراص وترطيبها بالماء ثم حضنها مدة يومين الى اربعة ايام في درجة حرارة الغرفة ، بعدها غسلت الاقراص للتخلص من التربة وحضنت في مكان رطب، فاذا كانت التربة حاوية على لقاح الفطر Thielaviopsis فتظهر نموات رمادية يمكن عزلها مباشرة على وسط زرعي PDA .

لاحظ Patrick وجماعته (1965) ان الابواغ الكلاميدية للفطر *T.basicola* بعد 2-4 أشهر من تحلل الغزل الفطري والابواغ الكونيدية تنبت عندما توضع التربة الحاوية على هذه الابواغ فوق شريحة جزر او بطاطا او مستخلص بقايا النباتات. ويبدأ الانبات بعد 4 ساعات ، لذلك استخدم Moller و Devay (1968 a,b) اقراصا للجزر كمصائد لجذب الفطر *Ceratocystis fimbriata* والكشف عن لقاحه في التربة وبراز الحشرات الناقلة لهذا الفطر .

اما Tabachnik وجماعته (1979) فقد قارنوا بين كفاية اقراص الجزر واقراص من جذور البنجر السكري لعزل وتقدير لقاح الفطر *T.basicola* من التربة ووجد ان اقراص الجزر كانت حساسة ومتخصصة لعزل لقاح الممرض من التربة. وقد استخدم عباس وجماعته (1996) و Chen و Ferris (2000) وسط PDA لعزل وتشخيص الفطر Thiealaviopsis بشكل جيد من الجذور والتربة.

العوامل المؤثرة على الممرض وتطور المرض :

تؤثر الظروف البيئية على كل من الممرض والعائل وبالتالي تؤثر على تطور المرض فبالنسبة لأثر الظروف البيئية على العائل فقد ذكر Robert (1998) ان النخيل تنمو بشكل جيد في الترب الرملية على الرغم من انها لاتحسب على النباتات التي تستوطن الترب الرملية وفي ترب غدقة ذات محتوى عال من الرطوبة لوجود فسح هوائية في جذورها بالرغم من انها لاتحسب على النباتات التي تنمو في بيئة مائية ويمكنها ان تنمو عند مستويات ملوحة عالية ولكنها ليست ملحية Halophyte . وعلى العموم فانها تنمو افضل في ظروف ملوحة ومستويات رطوبة متوازنة ويفضل النخيل النمو في جو حار قليل الرطوبة ، وفي ادناه اثر الظروف البيئية على المسبب المرضي وتطور المرض.

درجة الحرارة :

ذكر Mclaughin و True (1952) ان الابواغ الكونيدية للفطر *Chalara querina* الذي يسبب ذبول البلوط تعيش بحدود 16 يوما عند درجة حرارة 30 م، أما عند درجة حرارة 25 م فقد بقيت لمدة 30 يوما ، وعند 20 م فان الابواغ الكونيدية بقيت لمدة 111 يوما، وعند 10 م بقيت لمدة 173 يوما محتفظة بحويتها.

أما Djerbi (1983) والحسن وعباس (1983) فقد وجدوا ان الفطر *T.paradoxa* مسبب تدهور النخيل يعطي افضل نمو عند 24–27 م وعندما تنخفض الحرارة الى اقل من 15 م وترتفع الى اكثر من 30 م يتوقف الفطر عن النمو على الوسط الصلب.

اما Lucas (1955) فقد وجد عند دراسته لخمس عزلات من الفطر *T.basicola* بأنها جميعا لاتنمو على الوسط Oet Agar عند درجة حرارة 8 م او 36 م وافضل درجة نمو هي عند 22–28 م.

وذكر Mathre و Ravenscroft (1966) ان افضل مستوى حراري لإنبات الابواغ الكلاميدية للفطر *T.basicola* هي 33–20 م. أما Lloyd و Lockwood (1963) فقد وجدا ان افضل درجة لامراضية ثلاث عزلات من *T.basicola* هي 28 م حين افضل درجة نمو على الوسط الزراعي هي 24–20 م وعند درجة حرارة 32 م يتوقف النمو تماماً.

وذكر Adams (1971) ان افضل درجة انبات للابواغ الكلاميدية هو عند 25 م ، اما عند 35 م فلا يحصل اي انبات .

الملوحة :

ذكر البكر (1972) ان نخيل شمال افريقيا والمزرعة في اراض مالحة تتدهور وتزداد اصابتها بمرض المجنونة الذي يسببه الفطر *T. paradoxa* . اما خليفة وجماعته (1983) فقد ذكروا ان الفطر *Ceratocystis paradoxa* الذي يسبب تدهور النخيل في شبه الجزيرة العربية يزداد تأثيره وفعاليته الممرضة في البساتين ذات الترب المالحة.

اما خليل وجماعته (1977) والدنقلي وجماعته (1995، 1997) فقد ذكروا ان ملوحة التربة هي احد اسباب تدهور النخيل في ليبيا. وذكر تقرير للمنظمة العربية للتنمية الزراعية (2000) بأن مرض تعفن القمة يزداد في الاراضي المالحة رديئة الصرف.

وفي العراق أكد Hussan و Abbas (1987) ان الفطر *T. paradoxa* مسبب تدهور النخيل في البصرة وان ملوحة مياه شط العرب والتربة لها تأثير كبير في زيادة ضرر هذا الممرض وتطور المرض.

الاس الهيدروجيني (pH) للوسط :

ذكر Lucas (1955) ان نمو الغزل الفطري للـــ *T.basicola* يثبط عند أس هايدروجيني سبعة او اكثر والنمو المثالي للغزل الفطري يحدث عند مستوى (6.4 –3.9) pH ويتوقف النمو عندما يصبح مقداره 7.2 واكثر او 3.3 واقل .

أما Bateman (1962) فقد ذكر بأن تأثير الاس الهيدروجيني يعتمد على مقدار درجة الحرارة من حيث تأثيره على نمو الغزل الفطري للـــ *T.basicola* . وعلى العموم فإن اقل نمو يحدث ويثبط النمو عند pH سبعة واكثر .

أما Mathre و Ravenscroft (1966) فقد وجدا ان افضل مستوى اس هيدروجيني لإنبات الابواغ الكلاميدية والكونيدية للفطر *T.basicola* هو (7.5 – 4).
وذكر Bachiller (1998) بأن افضل نمو وتجرثم للفطر *T.paradoxa* على وسط PDA عند pH 4– 6 ويثبط عند زيادة القاعدية ويتوقف النشاط تماما عند 8pH .

إرتفاع مستوى الماء الارضي :

ذكر خليفة وجماعته (1983) ان امراض الفطر *Ceratocystis paradoxa* مسبب تدهور النخيل يزداد في البساتين ذات الترب رديئة الصرف. كذلك Martinson (1967) و Papavizas و Lewis (1971) فقد وجدوا بأن الابواغ الكلاميدية والكونيدية للفطر *Chalara elegans* (*Thielaviopsis basicola*) تفقد حيويتها وتثبط بشكل كبير في الترب ذات الرطوبة العالية .

إهمال بساتين النخيل:

ذكر Djerbi (1983) وخليفة وجماعته (1983) ان الفطر *C.paradoxa* يسبب تعفن القلب واللفحة السوداء في نخيل التمر ويزداد في البساتين المهملة وفي الاراضي الغدقة ، وقد جاءت في الملاحظات التي ذكرها خليل (1995) و (1977) ان النخيل المتدهور يزداد في البساتين المهملة. وفي تقرير المنظمة العربية للتنمية الزراعية (2000) ذكرت بأن النخيل المهمل تزداد اصابته بالتدهور وتعفن القمة (المجنونة) المتسبب عن الفطر *C.paradoxa* .

عمر النخيل :

أورد عبد الحسين (1985) في ملاحظاته عن تدهور النخيل بأن التدهور يزداد بزيادة عمر النخيل وتزداد نسب النخيل المتدهور في البساتين مع زيادة عمر النخيل.

ووجد خليل وجماعته (1995 و 1997) ان النخيل المتقدم بالعمر يكون اكثر استجابة للاصابة بالتدهور المتسبب عن الفطر *C.paradoxa* .

استجابة الاصناف للاصابة بالمرض :

اشار Djerbi (1983) الى ان اصناف نخيل التمر تختلف باستجابتها للاصابة بهذا المرض. ففي الوقت الذي كانت فيه الاصناف حلاوي وثوري والحياني تتقدم بقية الاصناف في استجابتها يليها صنف الزهدي والكنطار وسكر نبات وان اعداد بعض الاصناف قليل لايسمح بالمقارنة .

ذكر عباس وجماعته (1996) ان صنف ساير وبريم من الاصناف عالية الاستجابة للاصابة واكد على ضرورة اجراء دراسات اضافية لتوضيح اسباب الفروقات بأستجابة الاصناف المختلفة للاصابة بهذا الممرض.

ووجد Al-Hussan و Abass (1987) ان الفطر *T.paradoxa* قد استشرى عام 1987 وسبب وباء على صنف الزهدي وقتل 500 نخلة في بغداد بإشارة الى حساسية هذا الصنف . وذكر Hillocks و Waller (1997) بأن الفطر C.pradoxa الذي يصيب نخيل التمر وجوز الهند والكاكاو والقهوة تتميز الاصناف المختلفة باستجابات مختلفة للاصابة بهذا الممرض .

الفطريات المرافقة :

ذكر الدنقلي وجماعته (1995) في ليبيا بأنهم عزلو الفطر *T.paradoxa* من النخيل المتدهور وكذلك عزلوا الفطريات *Fusarium solani* و *Rhizoctonia solani* بكثرة من جذور النخيل المتدهور.

ووجد عباس وجماعته (1996) عند دراستهم لحالات تدهور النخيل ومنها حالات انحناء رأس النخيل بأنهم عزلوا فطريات مرافقة للمسبب الرئيسي *Chalaropsis radicicola* وهذه الفطريات هي *Fusarium solani* و *F. oxysporum* و *F. Moniliform* و *Chaetomium* sp. و *Paecilomyces* sp. و *Dendrophoma* sp. و *Gilmaniella* sp. . ولم تعط هذه الفطريات المرافقة اي اعراض مرضية. في حين وجد عباس وجماعته (1990، 1997) انواعا من الفطر Fusarium وانواعا من البكتيريا في النخيل المتدهور والمصاب بانحناء الرأس ، ووجدوا اعدادا هائلة من يرقات الذبابة *Physiphora demandata* ، واكدو على ان انواع الـ*Fusarium* والبكتيريا لم يكن بمقدورها احداث اي اعراض مرضية واعتبروها مرافقة للمسبب الرئيسي *Chalaropsis radicicola* .

وقد يكون لافراز بعض الفطريات المرافقة للانزيمات المحللة للنسيج دوراً مهماً في تطور الاصابة ، فقد ذكر Bahati و Maheshware (1987) واعتماداً على (Tansey , 1971) و Domsch (1980) بأن انواعاً من الفطر Chaetomium لها قدرة جيدة على افراز انزيم السليليز وتحليل السليلوز.

أما Flannigan (1970) و Ladisch وجماعته (1981) فقد وجدوا ان الفطر *Trichoderma viridi* يفرز انزيم السليليز ويحلل بذلك المواد السليلوزية. واشار Domsch (1980) بأن الفطر Fusarium له قدرة عالية على افراز انزيم السليليز .

ووجد Umezurike (1975) بأن *Botrydiplodia theobroma* الاسم الرديف للفطر *Chalara paradoxa* يفرز احد مكونات معقد انزيم السليليز في مزرعته الفطرية. أما Jhon وجماعته (1983) فقد اشاروا الى ان الفطر *Ceratocystis paradoxa* يفرز انزيم Xylanase وهو الانزيم المهم في تحليل الـــ Hemicellulose

وذكر Nord و Mull (1966) و Gong وجماعته (1979) بان الفطريات Fusarium و Rhizopus و Mucor يمكنها تحويل سكر Xylose الناتج من تحلل الـــHemicellulose الى كحول اثيلي .

الحشـــرات :

ذكر Jewell (1956) و Moller و Davey (1968) بانه لاتوجد دلائل اكيدة على تكيف الفطر *Ceratocystis* (الطور الجنسي للفطر *Chalara*) ككائن يتواجد في التربة Soil borne او الهواء Air borne بالرغم من ان البعض يعتقد ان هذا الفطر ينتقل بوسيلة ما خلال الهواء من البساتين المصابة الى السليمة الا انهم تأكدوا من ان هذا الجنس تنقله بعض الحشرات التي تكيفت لنقل العديد من الفطريات الممرضة والرمية. كما هي الحال بالنقل للفطر الممرض *Ceratocystis fimbriata* بأنواع من خنافس Nitidulid beetles والحلم ولاسيما انواع الخنافس *Carpophilus freemani* والـــ*C. hemipterus* للفطر *C.fimbriata* .

ومما يزيد من اهميتها وفضلا عن كونها ناقلا للفطر تعد مع فضلاتها مصدرا مهما وفعالا لمادة اللقاح الفطري Effictive Inoculum Source ، وفي بساتين اشجار النواة الحجرية والبلوط لم يسجل بقاء لهذا الفطر في التربة ولكن تم التأكد من بقاء الفطر على الجروح والاصابات لمدة عام (Curt, 1953) ويبقى مع الحشرة الناقلة خلال فترة الشتاء وبذلك تصبح المصدر الاول للقاح الممرض.

كما اشار Jewell (1956) الى ان الفطر *Chalara quercina* مسبب ذبول البلوط تنقله الخنافس نوع *Carpophilus lugubris* وهذه الحشرة ترتبط ايضا بعلاقة تكافلية مع فطرين اخرين هما و *Grophium rigidium*.و*Ophiostoma pluriannulata* فالخنفساء تنقل الفطريات داخليا وخارجيا الى الانسجة المصابة والمجروحة اذ يمارس الفطران حالات الترمم على النسيج المصاب في حين لايستطيع الممرض العيش كمترمم لمدة طويلة كالفطرين السابقين لذلك تنقله الحشرة الى انسجة حية في اصابة جديدة للمعيشة وتكوين لقاحات تكاثرية.

واضاف Crone و Bahelder (1961) بأن خنافس الـــNitidulids المتنقلة من الانسجة المصابة بالفطر *C.fumbriata* تنقل الفطر الممرض الى النسيج السليم ولاسيما النوع *Carpophilus lugubris* .

اما على النخيل فقد ذكر Hilloks و Waller (1997) ان الفطر *Ceratocystis paradoxa* (الطور الجنسي للفطر *Chalara paradoxa*) يصيب نخيل التمر وجوز الهند اصابة موضعية ويدخل عن طريق الجروح التي تحدثها الحشرات ولاسيما الحفارات.

وفي العراق فقد عزل ذياب وجماعته (1975) الفطر *Thielaviopsis paradoxa* مسبب مرض المجنونة على النخيل من سطح يرقات حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة *Psuedophilus testaceus* واعتقد بانها يمكن ان تقوم بنقل هذا الفطر من نخلة مصابة الى اخرى سليمة في حين لم يعزل العباسي وجماعته ، 1990 هذا الفطر من السطح الخارجي وامعاء يرقات هذا الحفار عند دراستهم للفطريات المرافقة لليرقات وقد تمكنوا من عزل العديد من الفطريات الاخرى والتي اشاروا الى وجود علاقة تكافلية بينها وبين هذه الحشرة، اما عباس وجماعته (1991) و (1996) و (1997) فقد ذكروا بان الاصابة بتدهور وانحناء رأس النخيل المتسبب عن الفطر الممرض يترافق مع وجود حفار العذوق *Oryctes elegans* ويرقات الذباب *Physiphora demandata* المرافقة لحالات التدهور. وتؤدي الحفارات دورا مهما في تهيئة النخيل للاصابة بالامراض بسبب الجروح التي تحدثها على النخيل كذلك فإن لها دورا ضاراً يزيد من ضعف النخيل وتدهورها وسهولة انكسارها من مناطق الاصابة الشديدة بالحفارات في الجذور (ذياب وجماعته ، 1975).

ذكر قادوس وجماعته (1982) وخليفة وجماعته (1983) وعبد الحسين (1985) والعلي (2000) والعلي واسماعيل (2001) بأن حفار ساق النخيل وحفار العذوق تسبب ثقوبا وانفاقا وتتواجد في الجذوع والكرب ، وقد يؤدي كثرة الانفاق الى تمزق الانسجة والحزم الوعائية مما يضعف الاشجار المصابة ويؤدي الى انكسارها ولاسيما عند تعرضها لرياح شديدة وتهاجم الحفارات النخيل الضعيف المهمل.

واشار عبد الحسين (1985) ان اصابة النخيل بالحفارات تزداد طرديا مع العمر ووجد بأن النخيل عند عمر خمس سنوات واقل يصاب بنسبة 0.8% ويزداد ليصل الى 86% في النخيل بعمر عشرين عاما واكثر.

المكافحة الكيميائية :

استخدم Eugen (1962) مادة الـــ 2,3,6 Trichloropheny مكافحة مرض Dutch elmi disease الذي يسببه *Ceratocystis ulmi* على اشجار الدردار اذ حقن كل شجرة بـــ5 و 12 جزء بالمليون ، وقد لاحظ تكون التايلوسات في الاوعية الناقلة والتي منعت الممرض من الصعود الى اعلى الشجرة .

وعندما عامل Eugen (1971) التربة بمبيد البينوميل لمكافحة الفطر *C. ulmi* على الاشجار المصابة اذ استخدم 308–382 كغم/هكتار مادة فعالة وكذلك عامل بعض الاشجار المصابة بالمبيد نفسه حقنا Trunk injection بعمل نفق بقطر 2.5 سم وعمق 5.1 سم وبزاوية 45 درجة في قاعدة ساق الاشجار ، وتم حقن 2.5 غم لكل شجرة مادة تجارية واظهرت النتائج تفوق المعاملة الارضية في مكافحة المرض في حين قللت معاملة الحقن المرض ولكن بشكل غير معنوي وذكر بأن نوع التربة وموعد المعاملة مهمة من اجل الحصول على نتائج جيدة بالمكافحة .

وفي دراسة قام بها Robert (1971) لمكافحة مرض التعفن الاسود على البطاطا الحلوة والذي يسببه *C.fimbriata* باستخدام كل من البينوميل والـــFerbam (مبيد كبريتي عضوي)، اظهرت فيها النتائج فاعلية المبيدين بالمكافحة.

اما Hock و Schreiber (1971) فلم يجدا جدوى من استخدام مبيد البينوميل في تقليل مرض الـــDutch elm الذي يسببه الفطر *C. ulmi* سواء عند استخدام المبيد مع ماء السقي او بالحقن بمحلول 250 مل من المبيد بالتراكيز 2000 و 5000 و 10.000 جزء بالمليون ، وقد عمل ثقبا في ساق الشجرة ومن خلاله تم حقن المبيد. وقد فسرت النتائج كون البينوميل يمدص على دقائق الطين والمواد العضوية بالتربة لذلك لم ينتشر بشكل جيد حول الجذور وقد لاحظوا ان فعالية المبيد تكون افضل في الترب الرملية.

وذكر Hock وجماعته (1970) بأن عدد مرات المعاملة بمبيد البينوميل ضد مرض Dutchelm الذي يسببه الـ *C. ulmi* مهمة لحين تشبع انسجة النبات بالمبيد اذ عامل النباتات المصابة بـــ2000 مل من معلق المبيد الحاوي على 500 جزء بالمليون مادة فعالة 3–10 مرات وقد اعطت نتائج افضل بزيادة عدد مرات المعاملة ، ولاحظ بان النباتات المزروعة في ترب رملية اخذت كميات اكبر من المبيد مقارنة بالترب الطينية المزيجية. وذكر ان الظروف الفيزياوية والكيمياوية والبايولوجية للتربة تؤثر على كمية المبيد المأخوذة من قبل النبات .

اما في دراسة Derek وجماعته (1976) لمقاومة الفطر *C. ulmi* على اشجار الدردار الهولندي بمركبات البنزيميدازول باستخدام الحقن تحت ضغط 78 باوند/انج مربع وبالكميات 50، 150، 200 مل للشجرة بالتراكيز 0.05% (وزن مبيد : حجم ماء) كمعاملات وقائية خلال شهر حزيران ومعاملات علاجية خلال شهر تموز ، تم الحصول على مكافحة جيدة ضد المسبب .

كذلك وجد Papavizas وجماعته (1980) ان مبيد الريدوميل بشكل منفرد او مخلوط مع مبيدات اخرى ضد فطريات موت البادرات في تربة ملقحة اصطناعيا بالفطريات *Rhizoctonia solani* و *Thielaviopsis basicola* و*Fusarium spp.* و *Phthium spp.* قد قلل الاصابة بهذه الفطريات وعندما استخدمه مع البينوميل تحسن اداؤه في المكافحة ولاسيما في التقليل من اضرار الفطر *T.basicola* .

اما Zaki وجماعته (1981) فقد وجدوا ان مادة الميتالكسيل المعلمة بالكاربون C14 والمرشوشة على المجموع الخضري قد انتقلت بشكل جيد وبقدره عالية بالاوعية اللحائية لنباتات الطماطة والافوكادوا اذ وجدوا كميات من المبيد في جذور النباتات.

اما Staub وجماعته (1978) فقد وجدوا بأن مبيد الريدوميل وانتقاله عند رش شتلات العنب المصابة بالـ *Plasmopara viticola* وشتلات الطماطة المصابة بالـ *Phytophthora infestans* تنتقل عن طريق الفسح البينية وجدران الخلايا الى الساق ثم الى الاعلى عن طريق الاوعية الخشبية وبذلك فهو Apoplastic علما ان Urech وجماعته (1977) ذكروا بأن مبيد متخصص بالفطريات البيضية التابعة لرتبة Peronosporales .

وفي دراسة Samonch و Cohen (1984) وجدا ان مزج مبيد الريدوميل الجهازي مع مبيد المانكوزيب غير الجهازي قد زاد في قدرة المزيج على مكافحة امراض البياض الزغبي على الخيار وكانت نتائج المكافحة افضل مما لو استعملوا كلا على انفراد ولاسيما وان هنالك سلالات مقاومة من الفطر *Pseudoperonospora cubensis* لهذين المبيدين .

ذكر Djerbi (1983) ان استخدم مبيدات مزيج بورودكس ومحلول كبريتات الكالسيوم وداي كلون ومبيد الثيرم الكبريتي برش الجروح او بالرش على النخيل المصاب بالتدهور الذي يسببه *T.paradoxa* في بداية الربيع قد اعطت نتائج جيدة بالمقاومة .

وقد استخدم وهدان (1982) طريقة حقن النخيل لمكافحة يرقات حفارات النخيل باستخدام مبيد السوبر اسد وذكر بأن هذه الحفارات تتواجد داخل الجذوع لذا يجب استخدام مبيدات تذوب وتنتقل مع العصارة الى اجزاء الساق المختلفة ليضمن وصول المبيد للحفارات ووجد بان طريقة الحقن كانت فعالة ضد افات النخيل .

وجد Azam و Razvi (2001) عندما حقنا 11 مبيدا لمكافحة السوسة المنشارية الحمراء في النخيل بأن المكافحة بالحقن اعطت مقاومة كاملة وشفيت النخيل تماما من الاصابة مقارنة بطريقة الرش على النخيل.

وفي العراق استخدموا البهادلي وجماعته (1989) الة حقن الزيت الكابسة لحقن المبيدات الفطرية Bayfidan,Benlat 1 غم/لتر والمبيدات الحشرية (الفعالة ضد الحفارات) Tamaron و Carbofuran 1 غم/لتر ، وقد تم حقن 10 لتر لكل نخلة عندما كافح النخيل المتدهور والمصاب بالممرض *Chalaropsis* sp. ، وقد اعطت هذه المكافحة نتائج جيدة .

أما الجبوري (2000) فقد استخدم مجموعة من المبيدات لمكافحة حشرة دوباس النخيل بطريقة الحقن ووجدها طريقة كفوءة واقتصادية بكمية المبيد المستخدم .

المواد وطرائق العمل

3 -1 الدراسات المسحية :

تضمنت الدراسات المسحية زيارة البساتين التي تعرضت اشجار النخيل فيها الى حالات من التدهور في ست محافظات استناداً الى طلبات اصحاب البساتين الى مديريات الزراعة في هذه المحافظات وشمل المسح عدداً من البساتين في كل من بغداد (صدر القناة ، ابو غريب، مركز المحمودية ، الرشيد ، اللطيفية) وبابل (القاسم، الهاشمية ، المدحتية ، المحاويل) والقادسية (دغاره، الديوانية، السنية) وكربلاء (الحسينية، مركز كربلاء، الهندية) والنجف (القزوينية، الجزيرة ، العباسية) والبصرة (ابو الخصيب ، شط العرب ، الهارثة) وتضمنت الدراسات المسحية الاتي :

3-1-1 ربط حالة التدهور بصنف النخيل :

تم حساب عدد النخيل في كل بستان وتحديد الاصناف المزروعة وتقدير حالة التدهور بحساب عدد النخيل من كل صنف ونسبة الاصابة في كل منها .

3-1-2 تقدير شدة اصابة النخيل بالحفارات في كل بستان :

وتم ذلك بأخذ نخلة لكل 25 م على كل قطر من القطرين المتقاطعين في كل بستان. قسمت النخلة الى قسم علوي ووسط وسفلي. تم حساب عدد الثقوب في المحيط الخارجي لمتر واحد من جذع النخلة من القسم العلوي والوسط والسفلي ومجموع هذه الثقوب قسمت على ثلاثة لنحصل على معدل عدد الثقوب في المتر الواحد من كل نخلة ثم معدل عدد الثقوب في نخيل البساتين المدروسة والذي يمثل شدة الاصابة بالحفارات. وتم حساب معامل الارتباط بين شدة الاصابة بالحفارات ونسب الاصابة بالتدهور .

3-1-3 تحديد علاقة مستوى الماء الارضي بنسب الاصابة بالتدهور :

تمت زيارة بساتين النخيل الموبوءة بحالة التدهور وعلى ضوء المسوحات الاولية خلال شهري اب وايلول عام 1998 وللمحافظات المشمولة بالمسح وتم حفر ابار بالاكر اعتماداً على مستوى الماء الاضي قد تصل الى عمق 200 سم في بعض الاحيان وحدد مستوى الماء الارضي في كل بستان بعد 48 ساعة من الحفر. ولتوضيح العلاقة بين مستوى الماء الارضي ونسب حالة التدهور تم حساب معامل الارتباط بينهما.

3-4 تحديد علاقة نسبة تدهور النخيل بملوحة التربة:

اخذت نماذج من اربعة مواقع عشوائية في كل بستان شملها المسح من عمق 1-30 سم ووضعت في اكياس بولي اثلين وتمت مجانستها بولقع كيلوغرام واحد لكل عينة واخذ 100 غم من كل نموذج لعمل مستخلص تربة البستان المدروسة بنسبة 1:1 (تربة : ماء) لتقدير ملوحة التربة باستخدام جهاز التوصيل الكهربائي Conductivity bridge موديل Chemtrix type 70 (U.S.D.A , 1954) في مختبرات قسم التربة/ كلية الزراعة-بغداد وحسب معامل الارتباط بين معدلات ملوحة التربة ونسبة الاصابة بالتدهور في كل بستان.

3-1-5 تحديد علاقة نسبة الاصابة بقيمة الدالة الهيدروجينية لمستخلص التربة :

تم حساب قيمة الدالة الهيدروجينية لمستخلص التربة (1:1) للعينات التي تم جمعها (الفقرة 3-1-4) ولكل بستان شملها السمح ، تم التقدير في مختبرات قسم التربة في كلية الزراعة باستخدام جهاز PH meter موديل Kent model 7065 ، حسب معامل الارتباط لتحديد العلاقة بين الـpH ونسب الاصابة بالتدهور في كل بستان.

3-1-6 تحديد علاقة نسبة التدهور بدرجة اهمال البستان :

حددت خمس درجات للاهمال ويقصد بالاهمال :

أ. عدم تنظيف النخيل
ب. عدم السقي المنتظم للبستان
ج. عدم مكافحة الافات
د. عدم التسميد اذ اعطيت الدرجات التالية :

صفر = لايوجد اهمال (غير مهملة)
1= النخيل فيه درجة اهمال واحدة
2= النخيل فيه درجتان من الاهمال
3= النخيل فيه ثلاث درجات من الاهمال
4= النخيل مهملة (كل نقاط الاهمال)

واعطيت لكل بستان بناءً على ذلك احدى درجات الاهمال ونسبة الاصابة بالتدهور. وتم حساب معامل الارتباط بينهما .

3-1-7 تحديد علاقة نسبة الاصابة بالتدهور والعمر التقريبي للنخيل :

تم تحديد العمر التقريبي للنخيل في البساتين التي شملها المسح بالاستفسار من اصحاب البساتين ثم حسب معامل الارتباط بين نسب التدهور ومعدل الاعمار .

3-2 الدراسة التشريحية والعزل للفطريات المرافقة :

تم قطع وتشريح عدد من النخيل المصاب بالتدهور في البساتين التي شملها المسح واخذت نماذج من سعف النخيل المصاب ومن الجذوع والجذور والتربة المحيطة بالجذور وعلى عمق 1-50 سم ووضعت في اكياس من البولي اثلين ونقلت الى المختبر لغرض تحديد الفطريات المرافقة لحالات التدهور. واثناء تقطيع النخيل خلال مدة الدراسة جمع عدد من يرقات وبالغات الحشرات المرافقة وتم عزل الفطريات المرافقة لها. تم تنمية عدد من اليرقات في المختبر على انسجة النخيل المصاب ولحين الحصول على البالغات والتأكد من تشخيصها وعزل الفطريات المرافقة لها .

3-2-1 عزل الفطريات المرافقة :

3-2-1-1 العزل من الانسجة المصابة :

تم العزل من اجزاء النخيل المصابة والتي تضمنت قواعد السعف والبقع المرضية على السعف وجذوع وجذور النخيل المصابة.

3-2-1-1-1 العزل المباشر :

زرعت قطع من الانسجة المصابة (5 X 5 ملم) بعد غسلها بالماء وتعقيمها سطحياً بمحلول هايبوكلورات الصوديوم 10% المستحضر التجاري (الفاست) لمدة 3 دقائق ثم غسلها بالماء المعقم وزرعها على الوسط الزرعي اكر مستخلص البطاطا والدكستروز الحاوي على 125 ملغم من المضاد الحياتي امبسلين وحضنها على درجة 25+2 مْ لمدة يومين بعدها فصحت وعزلت الفطريات وتم تنقيتها لغرض التشخيص.

3-2-1-1-2 العزل باستخدام جذور الجزر كمصائد :

اجريت هذه الطريقة كوسيلة اضافية لعزل الفطر *Chalara* sp. اذ ذكر عدد من الباحثين ان هذا الفطر ينجذب لجذور الجزر واعتمد هذه الخاصية طريقة للعزل (Yarwood، 1946 و Tabachnik وجماعته، 1979) . اخذت جذور جزر خالية من الاصابة وغسلت بالماء وبعد تجفيفها مسحت بالكحول الاثيلي 70% ثم غسلت بالماء المعقم وبعد تشيفها عمل ثقب ثاقب الفلين بعمق 2 سم وقطر 0.5 سم. وضع بداخله النموذج بعد تعقيمه بالطريقة التي ذكرت في الفقرة (3-2-1-1-1) ثم اغلقت فتحة النفق بلاصق شفاف ووضع في كيس بولي اثلين معقم. عملت التجربة بخمسة مكررات لكل نموذج لغرض مقارنة كفاءتها مع طرق العزل الاخرى وحضنت في الحاضنة على درجة 25 ± 2 مْ لمدة يومين. فحصت المكررات لغرض عزل وتنقية الفطريات النامية وتشخيصها اعتماداً على Ellis (1971) و (Domsh وجماعته (1980) .

3-2-1-2 العزل من التربة :

3-2-1-2-1 العزل المباشر من التربة بطريقة التخافيف :

وتم ذلك بأخذ واحد غرام من نموذج تربة كل بستان ووضعها في انبوب اختبار يحوي 9 ملم ماء مقطر وعمل عدد من التخافيف ، وقد استخدم الوسط PDA لتنية الفطريات وعزلها من التخافيف المختلفة وتم تحضين الاطباق على درجة حرارة 25 ± 2 مْ.

3-2-1-2-2 العزل باستخدام اقراص الجزر :

استخدمت طريقة Yarwood (1946) لعزل الفطر Thielaviopsis (*Chalara spp.*) من التربة باستخدام اقراص الجزر اذ وضعت 150 غم من تربة البساتين المشمولة بالدراسة في بيكر حجم 250 ملم ثم دفنت فيها اقراص من الجزر معقمة سمك 0.5 ملم ولمدة يومين. بعد ذلك استخرجت الاقراص وغسلت بالماء المقطر المعقم لازالة التراب ثم زرعت على وسط PDA الحاوي على 250 جزء بالمليون امبسلين وعملت النماذج بخمسة مكررات وحضنت لمدة 48 ساعة على درجة 25 مْ بعدها فحصت المستعمرات .

3-2-1-3 العزل من الحشرات المرافقة :

3-2-1-3-1 العزل المباشر على وسط الـــPDA

نقلت مجموعة من يرقات وبالغات الحشرات المرافقة للاصابة الى المختبر بواسطة قناني زجاجية معقمة ووضع قسم منها في اطباق حاوية على وسط غذائي PDA لمدة 24 ساعة وحضنت كل يرقة او بالغة في طبق وبعد ذلك تم ازالة الحشرات وتحضين الاطباق على درجة 25 مْ ولمدة 48 ساعة وفحصت مسالك الحشرات على الوسط الزراعي لعزل الفطريات المرافقة ولغرض التأكد من دور البالغات الخارجة من التعذر مباشرة وقدرتها على نقل الفطريات المرافقة لحالة التدهور فقد تم تنمية اليرقات على بقايا انسجة لجذوع نخيل مصابة بالتدهور وعند دخولها مرحلة التعذر نقلت العذارى الى اطباق زجاجية معقمة .

وبعد خروج البالغات مباشرة نقلت الى اطباق زجاجية حاوية على الوسط الزرعي PDA لتحضن البالغات على هذا الوسط لمدة 48 ساعة وعلى درجة حرارة 25± 2 مْ وبعدها تم ازالة الحشرات البالغة والتي نشأت في المختبر لغرض تشخيصها. وحضنت الاطباق لمدة 24 ساعة في الحاضنة بعدها فحصت وعزلت الفطريات لغرض التشخيص .

3-2-1-3-2 العزل من ماء غسل الحشرات :

اخذت اليرقات والحشرات البالغة للحفارات التي جلبت ووضعت كل واحدة في انبوب اختبار معقم يحوي 10 مل ماء مقطر معقم ثم رجت لمدة 10 دقائق بعدها اخرجت الحشرات واخذ 1 مل من ماء غسل الحشرات ووزع على ثلاثة اطباق معقمة ثم اضيف الوسط الزرعي PDA بحالته السائلة ومزج بشكل جيد بماء غسل الحشرات ثم حضنت الاطباق لمدة يومين على درجة 25 مْ بعدها فحصت النموات الفطرية وعزلت وتم تنقيتها لغرض التشخيص. اما اليرقات والبالغات الصغيرة للحشرات كما في خنافس الـ*Carpophilus* فقد وضعت عشر يرقات او بالغات في كل انبوبة اختبار (10 مل ماء مقطر) ورجت لمدة 10 دقائق بعدها تم العزل من ماء غسل هذه الحشرات وكما ذكر سابقاً على الوسط الزرعي PDA .

3-3 اختبار القدرة المرضية للفطريات المرافقة لحالات التدهور :

3-3-1 اختبار القدرة المرضية للفطر *C.paradoxa* والفطريات المرافقة لحالات التدهور على جريد السعف .

والفطريات المدروسة هي الـــــ*C.paradoxa* ، *Fusarium solani* , *F.oxysporum*

Curvularia sp., *Rhizoctonia solani*, *Diplodia spp.* , *F. moniliforme*, *Phomopsis sp.*. وتم ذلك بطريقتين :

3-3-1-1 اختبار الامراضية بدون تجريح :

اذ وضعت اقراص من نموات الفطريات المدروسة بعمر خمسة ايام على جريد نخيل الزهدي وعلى الدوار السعفي الرابع وبدون تجريح . وقد لفت هذه الاقراص باللاصق الشفاف لمدة 48 ساعة بعدها ازيل اللاصق وفحص موقع التلقيح بلقاح الفطر بعد اسبوع واسبوعين وشهر للتأكد من نجاح الاصابة الصناعية وتطورها وذلك بقياس نصف قطر النسيج التالف حول موقع الاصابة بالفطر. تمت التجربة بالتلقيح على ثلاث سعفات لكل فطر وبثلاث مكررات (نخلات) .

3-3-1-2 اختبار الامراضية بالتجريح :

استخدمت طريقة San-Juan (1997) و Bachiller وIlag (1998) لاختبار امراضية الفطر *T.paradoxa* على نخيل جوز الهند الذي يسبب مرض تدمع الساق Stem bleeding وقد اعتبروا ظهور البقعة المرضية البنية مؤشراً على امراضية الفطر. عملت ثقوب بثاقب الفلين (قطر 5 ملم) على جريد نخيل الزهدي وعلى الدوار الرابع ثم وضع قرص من نموات الفطر المراد اختبار قدرته المرضية قطر (5 ملم) في كل ثقب وسدت بواسطة اللاصق الشفاف الذي ازيل بعد 48 ساعة وفحصت بعد اسبوع واسبوعين وشهر للتأكد من حدوث الاصابة وتقدير نصف قطر النسيج التالف حول موقع الاصابة بالفطر. تمت التجربة بثلاث تلقيحات على ثلاث سعفات وبثلاث مكررات (ثلاث اشجار) ، اما المقارنة فقد عملت ثقوب وضع فيها اقراص من وسط PDA معقم وبنفس المكررات. وقد تم عزل الفطريات المرافقة للاصابة الحاصلة.

3-3-2 اختبار القدرة المرضية للفطريات المرافقة لحالات التدهور في تربة لوثت بالفطريات على بادرات النخيل :

درست الفطريات المذكورة سابقاً (3-3-1) عدا الفطر *C.paradoxa* والفطر *Diplodia* اذ لوثت التربة بالفطريات المدروسة والمنماة على وسط PDA وبعمر اسبوع بواقع طبق لكل اص (قطر 7 سم وارتفاع 10 سم) وبست مكررات لكل فطر. زرع في كل اص بذرة مأخوذة من تمر الزهدي ومحفزة على الانبات معاملة بهيدروكسيد الصوديوم المركز مدة 3 دقائق ومغسولة بالماء للتخلص من بقايا هيدروكسيد الصوديوم للاسراع في الانبات بعد حضنها على درجة 25 مْ لحين بزوغ الاجنة من البذور (العاني ، 1998) . زرعت كل بذرة في اص من الاصص الملوثة بالفطريات المدروسة اما معاملة المقارنة فتم اضافة وسط PDA فقط. وضعت الاصص بعد زراعتها بالبذور المحفزة على الانبات في غرفة نمو اعدت للغرض

وبدرجة حرارة الغرفة واستمرت التجربة من شهر نيسان حتى شهر ايلول وكانت النباتات تراقب لمعرفة تأثير هذه الفطريات .

3-3-3 اختبار القدرة المرضية للفطريات المرافقة لحالات التدهور على اوساط مائلة في انابيب الاختبار :

نميت الفطريات المراد اختبار قدرتها المرضية على الوسط الزرعي PDA مائل في انابيب الاختبار (ذات قطر 2 سم وطولها 20 سم) وبعد ان غطى النمو الفطري معظم سطح الوسط وضع في كل انبوبة اختبار بذرة صنف الزهدي المحفزة للانبات بالطريقة التي ذكرت بالفقرة (3: 3 : 2) بعد غسلها لعدد من المرات بالماء المقطر المعقم . اما معاملة المقارنة فقد وضعت البذور في انابيب اختبار تحتوي الوسط الزرعي PDA مائل بدون فطر ونفذت التجربة بواقع 6 مكررات لكل فطر واستمرت التجربة لمدة خمسة شهور في غرفة النمو بعد ان ثبتت الانابيب على حامل خاص لانابيب الاختبار .

3-4 الدراسات الوصفية والتشريحية لحالة التدهور التي يسببها الفطر *Chalara paradoxa* :

تم وصف طبيعة الاعراض المرضية المرضية المرافقة لحالات التدهور في الحقل على كل من الاوراق وقواعدها والسيقان وعملت مقاطع طولية وعرضية في مناطق الاصابة وللاعراض المختلفة على النخيل المصاب مع عزل للفطريات المرافقة وفي حالات اخرى عملت مقاطع عرضية في مواقع مختلفة بالجذوع والتي يستدل عليها بضرب الجذوع اذ تظهر مناطق الاصابة والتعفن صوتاً مختلفاً عن باقي مناطق الجذوع السليمة .

3-5 تحديد اليات تاثير الفرد الممرض *Chalara paradoxa* على اشجار النخيل :

بعد ان اوضحت اختبارات القابلية المرضية للفطر *C.paradoxa* قدرته على احداث اصابة على النخيل تم دراسة الية التاثير بالكشف عن قابلية الفطر في :

1. انتاج مركبات سامة
2. انتاج الانزيمات الضارة والمحللة لمكونات الانسجة.

3-5-1 تنمية وتحضين الفطر *C.paradoxa* للحصول على راشح النمو :

تم تنمية الفطر الممرض على الوسط PD Broth لانه افضل وسط لتنمية الفطر (Chen و Ferris، 2000)، وقد استخدمت دوارق معقمة حجم 500 ملم وضع فيها 150 مل من الوسط PD Broth المعقم. لقح كل دورق بقرص (5 ملم) من نموات الفطر *C.paradoxa* وحضنت لمدة 15 يوماً في الحاضنة وعلى درجة حرارة 25 + 2 مْ وقد رجت مكونات الدوارق عدة مرات خلال مدة الحضن ، بعد

ذلك فصلت النموات والابواغ الفطرية وذلك بامرار مكونات الدوارق عبر اوراق ترشيح قطر 1 مايكرون ثم مرر الراشح عبر ورق ترشيح غشائي دقيق (0.2 مايكرون) من انتاج شركة Millipor ، وجمع الراشح بدوارق معقمة لاجراء الدراسات اللاحقة .

3-5-1-1 تقييم الأثر السمي لراشح مزارع الفطر :

اعتمدت طريقة El-Fakhouri وجماعته (1995) و Sedra وجماعته (1998) التي اعتمدت في تقويم الاثر السمي لافرازات الفطر Fusarium oxysporum albudinis مسبب مرض البيوض على النخيل على كل من بادرات حديثة او نباتات من الزراعة النسيجية وبادرات من البذور واوراق فسيل النخيل وقد اعتمد التلون البني للجذور والتفاف الاوراق وذبولها وموت البادرات كدليل على السمية . وتمت التجربة بمعاملتين في الاولى اخذ جزء من الراشح وتم تسخينه حتى الغليان للتخلص من اي تأثير انزيمي للراشح وجرت اختبار السمية للراشح المغلي وفي المعاملة الثانية تم اختبار الراشح بدون تسخين.

3-5-1-1-1 الاثر السمي على بادرات الزهدي حديثة الانبات (21-25 يوماً) :

وضعت البادرات في قنان صغيرة يحوي قسم منه على الراشح المغلي والاخرى تحوي على الراشح غير المغلي فضلاً عن معاملة المقارنة المتمثلة براشح الوسط الزرعي بدون فطر ، وقد تم غمس الجذير الناشيء من البذور النباتية وقد نفذت التجربة بخمسة مكررات لكل معاملة وتركت البادرات حديثة البزوغ والمعاملة في غرفة النمو وتحت درجة حرارة الغرفة لمدو اسبوعين اخذت البيانات المتمثلة بالاثار السمية وتلون الجذيرات وموتها وقد وزعت المكررات بعشوائية تامة خلال الدراسة. وتم عزل الفطريات المرافقة للبادرات الميتة.

3-5-1-1-2 تقويم الاثر السمي للراشح على نباتات النخيل بعمر ثلاث اشهر :

نفذت معاملات التجربة السابقة نفسها في الفقرة 3-5-1-1-1 على نباتات من بذور الزهدي بعمر ثلاثة شهور اذ وضعت في انابيب اختبار واضيف اليها الحجم نفسه من الراشح المغلي وغير المغلي في المعاملة الاخرى بحيث يغطي جزءاً من جذور النباتات في حين وضع لمكررات المقارنة الحجم نفسه من راشح وسط PD Broth واستمرت التجربة لمدة شهر وبواقع خمسة مكررات لكل معاملة والتي وزعت بشكل كامل العشوائية ، بعد ذلك اخذت البيانات المتمثلة بالاثار السمية على الجذور واوراق البادرات .

3-5-1-1-3 تقويم اثر الراشح على سعفات فسائل نخيل بعمر 3 سنوات :

قطعت سعفات النخيل من الدوار الرابع لفسائل صنف الزهدي بعمر ثلاث سنوات وقد اخذت قطع من السعفات بطول 40-50 سم وضعت في دورق حجم 500 سم3 اضيف لدوارق المعاملة الاولى راشح

نمو الفطر المغلي وفي المعاملة الثانية اضيف الراشح غير المغلي ، اما معاملة المقارنة فقد تضمنت المعاملة براشح وسط التنمية فقط، تمت التجربة بواقع خمس مكررات لكل معاملة واستمرت التجربة لمدة شهر في غرفة النمو وجمعت البيانات المتعلقة بالاعراض الظاهرية على السعف في المعاملات المختلفة .

3-5-1-1-4 تقويم الاثر السمي للراشح بالحقن على سعف النخيل :

تم حقن الراشح في سعف فسيل نخيل صنف الزهدي وذلك بوضع سعف متماثل النمو والحجم في دوارق حجم 500 سم3 حاوياً على ماء مقطر معقم ، وقد تم عمل ثقب بثاقب فلين معقم بعمق 1 ملم وقطر 5 ملم في جريد السعف. وضع الراشح المراد اختباره في انبيب اختبار صغيرة (انابيب درهم) معقمة قطر فوهتها بنفس قطر الثقب المعمول. مليء قسم هذه الانابيب براشح النمو وقد تم الاكتفاء بمعاملة الراشح غير المغلي في هذه الدراسة (لتشابه تأثير الراشح المغلي وغير المغلي في التجارب السابقة). ثبتت الانابيب بشكل مقلوب في الثقوب المعمولة. اما معاملة المقارنة فقد استعمل راشح وسط التنمية. وضعت السعفات للمعاملات في غرفة النمو عند درجة حرارة الغرفة واستمرت التجربة لمدة شهر ونفذت التجربة حسب التصميم تام التعشية . وبست مكررات ، تم تسجيل البانات لوصف اثر الراشح مع عمل مقاطع طولية في سعف المعاملات المختلفة مع زراعة للانسجة المتضررة على الوسط الزرعي PDA للكشف عن الاحياء الدقيقة المرافقة .

3-5-2 تحديد قابلية الفطر *Chalara paradoxa* على افراز انزيم السليليز :

جرت هذه الدراسة لتحديد قابلية الممرض على افراز انزيم السليليز وتقييم كفايته مقارنة مع الفطريات المرافقة الاخرى وقد اختبرت الفطريات المرافقة الاكثر تكراراً مع الفطر الممرض وهي *Trichoderma viride* و *Fusarium oxysporum* و *Chaetomium elatum* (شخصت بالاعتماد الى Domsch ، 1980) وقد استخدم وسط Mandel واخرون (1975) الصلب لتنمية الفطريات (Bhat و Ramesh ، 1987 و Abdullah و Taj-Aldeen ، 1989) واستعملت صبغة ايوديد البوتاسيوم KI بطريقة Yooh (1985) للكشف عن فعالية انزيم السليليز لتحليل السليلوز في وسط ماندل (الحبيب ، 1988) . ويتكون وسط Mandel من المواد الاتية :

KH_2PO_4	2 غم
$(NH_4)_2SO_4$	1.4 غم
Urea	0.3 غم
$MgSo_4.7H_2O$	0.3 غم
$CaCl_2$	0.3 غم
$FeSo_4.7H_2o$	5 ملغرام
$MnSo_4.H_2O$	1.6 ملغرام
$ZnSo_4.7H_2O$	1.4 ملغرام
$COCl_2$	2 ملغرام
Protose peptone	0.8 ملغرام
Cellulose (CMC)	0.8 ملغرام
Agar	20 غرام
ماء مقطر	1 لتر

Carboxymethyl cellulose : CMC :

عقم الوسط في جهاز الموصدة فيما عدا اليوريا التي حضرت بشكل محلول في ماء معقم ثم تعقيمها بامرار المحلول عبر مرشح غشائي دقيق (قطر 0.45 مايكرون) من انتاج شركة Milipor ، وبعد ان مزجت مع الوسط المعقم وزع على اطباق بتري (9 سم) لقحت بمزرعة الفطر بأخذ قرص (5 ملم) من المستعمرة الفطرية بثاقب فلين ووضعت بشكل مقلوب في مركز الطبق وبعد 3 ايام من التحضين على درجة 25 مْ تم حساب معدل نصف قطر النموات الفطرية الحاصلة ثم اضيف محلول الصبغة الكاشفة لمدة 3 دقائق وسكبت بعدها الصبغة من الطبق بعد ان تلون الطبق باللون البني ثم بعد خمس دقائق تتلون المنطقة التي تحلل فيها السليلوز باللون الاصفر بشكل هالة حول المستعمرة وقد تم اخذ البيانات بقياس نصف قطر الهالة للفطريات المدروسة. حسب معدل الفعالية الانزيمية بحساب معدل الفرق بين نصف قطر النمو ونصف قطر الهالة (ملم) . وقورنت هذه المعدلات للفطريات المختلفة بالرجوع الى درجات الكفاءة الانزيمية للسليليز والتي اعتمدتها حبيب (1988) بالطرق الاحصائية واعتماداً على قيم الفعالية الانزيمية للفطريات المختلفة والتي تمثلت كالتالي :

ملم قطر الهالة (الفعالية الانزيمية)	تقدير الكفاءة
اكثر من 10	عالي جدا
10-7	عالي
6-4	متوسط
3-2	قليل
اقل من 2	قليل جداً

6-3 دراسة افضل موعد لحدوث الاصابة بالفطر *Chalara paradoxa* خلال العام :

تم اجراء تلقيحات شهرية للنخيل صنف الزهدي بواقع ثلاث سعفات من الدوار الرابع لكل نخلة ولثلاث نخلات كمكررات وكما ذكر في الفقرة 3-3-1-2 اذ عمل ثقب في جريد السعف ووضع فيه قرص من نموات الفطر الممرض وغلق الثقب باللاصق الشفاف وبعد كل اسبوع تؤخذ الملاحظات عن حدوث الاصابة فاذا تجاوزت نصف قطر الاصابة (1 ملم) فتعد دليلاً على حدوث وتطور الاصابة حسب معدل عدد الايام اللازمة لظهور الاصابة الصناعية في الشهر المعين كدليل على ملائمة وقت حدوث الاصابة وملاءمتها خلال العام .

7-3 استجابة عدد من اصناف النخيل للاصابة بالممرض *C.paradoxa* :

شملت الدراسة 11 صنفاً من اصناف نخيل التمر بعمر 40-45 سنة في كلية الزراعة- جامعة بغداد وبواقع ثلاث نخلات لكل صنف ، تم احداث الاصابة الاصطناعية على جريد السعف للدوار السعفي الرابع ولكل نخلة ثلاث سعفات وبطريقة التلقيح التي اوضحت بالفقرة سابقاً ومن تاريخ 1998/9/1 ولغاية 1999/9/1 اخذت بيانات شهرية لمعدل قطر الاصابة وفي نهاية الدراسة قورنت معدلات نصف قطر الاصابة الحاصلة خلال عام كامل للاصناف المختلفة لمعرفة استجابة وحساسية الاصناف للاصابة بالممرض وتم حساب معدل الزيادة اليومية للمرض خلال كل شهر من اشهر السنة المختلفة حسب معادلة Vander plank (1963) لصنف الزهدي كممثل للاصناف المختلفة لمعرفة اكثر الاشهر والمواسم ملائمة لتطور الاصابة على النخيل ، وفي نهاية التجربة تم قطع السعفات الملقحة وعزل الممرض منها.

1-7-3 علاقة نسبة البروتين باستجابة الصنف للاصابة بالممرض :

تم اخذ 25 غم من جريد السعفات التي تمت اصابتها بعد ان قطعت نهاية التجربة وتم تقدير نسبة النيتروجين الكلي بعد التجفيف والهضم حسب طريقة Bremner وكما اوردها Black (1965) وباستخدام

جهاز المايكروكلدال وحسب كمية البروتين الكلي لكل صنف. نفذت التجربة وفق التصميم الاحصائي تام التعشية ولتحديد العلاقة بين شدة الاستجابة ونسبة البروتين في السعف لكل صنف تم حساب معامل الارتباط بينهما .

3-7-2 علاقة نسبة الكاربوهيدرات باستجابة الاصناف المختلفة للاصابة بالممرض :

اذ حسبت كمية الكاربوهيدرات غير التركيبية ووزنت 200 ملغم من نماذج انسجة وقواعد السعف المجفف والمطحونة مسبقا ولكل نموذج وتم وضعها في انابيب اختبار واضيف لكل منها 8 سم3 من الكحول الاثيلي بتركيز 80% ووضعت جميع الانابيب في حمام مائي بدرجة حرارة 60 مْ لمدة 30 دقيقة مع التحريك المستمر. وضعت الانابيب في جهاز الطرد المركزي بسرعة 3000 دورة/ دقيقة وتم فصل الرائق لكل نموذج في قناني زجاجية اما الراسب فقد اعيد استخلاص السكريات الذائبة منه مرة ثانية بالطريقة نفسها وتم اضافة المحلول الرائق الى ماتم جمعه سابقاً في القناني الزجاجية وبهذه الطريقة فقد تم فصل السكريات الذائبة الكلية في كل نموذج وفي الوقت نفسه تم تبخير الكحول الاثيلي باستخدام جهاز المبخر الدوار. تم استخلاص النشا الموجود في الراسب المتبقي بعد تحويله الى سكر الكلوكوز مرتين باضافة 8 سم3 حامض البروكلوريك (1 مولاري) لمدة ساعة واحدة في حمام بدرجة 60 مْ مع التحريك المستمر بعدها تم فصل الرائق الحاوي على النشا باستخدام جهاز الطرد المركزي بسرعة 3000 دورة/ دقيقة ولمدة 15 دقيقة ومن ثم فصل الرائق وجمعه في دورق حجمي ولأجل تقدير تركيز السكريات الذائبة الكلية والنشا في النماذج استخدام جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer من انتاج شركة Perkin Elmor وبطول موجي قدره 490 نانوميتر ولغرض جعل التركيز الموجود في المحاليل ملائماً لحدود قراءة الجهاز جرى تخفيف محاليل السكريات الذائبة ومحاليل النشا بالماء المقطر. واتبعت طريقة Joslyn (1970) لقياس السكريات الذائبة في المحاليل السابقة. حسبت كميات الكاربوهيدرات في الاصناف المختلفة وقورنت معدلاتها . تم حساب معامل الارتباط بين استجابة الصنف للاصابة بالممرض ومحتوى الاصناف من الكاربوهيدرات .

3-7-3 علاقة نسبة الالياف باستجابة الاصناف للاصابة بالممرض :

تم تقدير نسبة الالياف بأخذ 2 غم من المادة الجافة المطحونة لجريد السعف والتي وضعت في دورق جهاز تقدير نسبة الالياف (Fiber determination) من انتاج Labcon company موديل 64132 واضيف لها 200 مللتر من حامض H_2SO_4 بتركيز 12.5% (يحضر من خلط 7.1 مل من H_2SO_4 في لتر ماء مقطر) ويضاف له 2 مللتر من مانع الرغوة Dekolin ويسخن المزيج حتى بدء الغليان وبعد نصف ساعة يتم ترشيح المزيج ويؤخذ الراسب ويعاد مرة ثانية الى دورق جهاز الالياف ويضاف له 200 مللتر من NaOH بتركيز 12.5% (يحضر من اذابة 125 غم/لتر ماء مقطر) وترفع درجة الحرارة حتى يبدأ المزيج بالغليان ، ويحسب نصف ساعة ثم ترفع وتبرد وترشح بواسطة جفنة تقدير الالياف

الحاوية على مادة الاسبستوس المحروق ويتم التجفيف بدرجة 105 مْ حتى يستقر الوزن ويسجل وزنها ثم توضع في جهاز الترميد (المحرقة) وعلى درجة 600 مْ لمدة 3 ساعات ، بعدها يتم تسجيل الوزن :

$$\% \text{ الالياف} = \frac{\text{وزن الجفنة بعد التجفيف – وزنها بعد الحرق}}{\text{وزن النموذج (2 غم)}} \times 100$$

$$= \frac{\text{وزن الالياف}}{\text{وزن العينة}} \times 100$$

وذلك كما ورد في AOAC (1980) نفذت التجربة وفق التصميم التام التعشية CRD وحسب معامل الارتباط بين درجة استجابة الصنف للاصابة ومحتواها من الالياف .

3-7-4 علاقة نسبة الكالسيوم باستجابة الاصناف للاصابة بالمرض :

استخدم محلول الهضم في الفقرة 3-7-1 وتم تقدير عنصر الكالسيوم بجهاز طيف الامتصاص الذري Atomic absorption نوع Perkin Elmer 5000 (في مختبرات المكتب الاستشاري في كلية العلوم- الجادرية) . قورنت معدلات الاصناف للاصابة بالممرض مع ماتحتويه من الكالسيوم وذلك بحساب معامل الارتباط بينهما .

3-8 اثر الحرارة على نمو الفطر Chalara paradoxa على الوسط الزرعي :

3-8-1 : اثر درجة الحرارة على سرعة النمو :

استخدم الوسط الزرعي PDA لتنمية الفطر في اطباق بتري (قطر 11 سم) وبعد التعقيم تم تلقيحها باقراص من مستعمرة الفطر، اخذت بثاقب الفلين معقم بقطر خمس مليمترات في مزرعة بعمر اربعة ايام وقد تم زرع كل قرص مقلوبا في وسط الطبق الحاوي على الوسط. حضنت الاطباق على درجات الحرارة (5 ، 10 ، 15 ، 20 ، 25، 30 ، 35 ، 40 ، 45 م) وبواقع خمسة مكررات لكل درجة حرارة . اخذت قياسات لمعدل نصف قطر النموات الفطرية بعد 24 و 48 و 72 ساعة وفي كل درجة حرارة . نفذت التجربة وفق التصميم الاحصائي التام التعشية .

3-8-2 اثر الحرارة على كمية الابواغ الكونيدية والكلاميدية :

تم وضع 10 مل من الماء المقطر المعقم على النموات الحاصلة في الاطباق المحضنة في الفقرة 3-8-1 لمدة 72 ساعة مع الرج المستمر ولمدة خمس دقائق بعدها افرغت في قدح معقم باستخدام شريحة الحساب الـ Hemicytometer لحساب معدل عدد الابواغ الكونيدية والكلاميدية والتي انتجها الممرض في درجات الحرارة المختلفة .

3-8-3 اثر الحرارة على نسبة انبات الابواغ الكونيدية والكلاميدية خلال 24 ساعة :

اعتمدت درجات الحرارة (15 ، 20، 22 ، 24 ، 26 ، 28 ، 30 ، 32 ، 34 ، و 35 م) واخذت 10 مل ماء مقطر معقم ووضع على مزرعة للفطر *Chalara paradoxa* بعمر 4 ايام ورجت بشكل مستمر لمدة خمس دقائق بعدها سحبت بواسطة ماصة معقمة ووضع كل 1 مل على طبقة رقيقة من وسط PDA صلب في طبق معقم وحضنت لمدة 24 ساعة على درجة الحرارة المدروسة والتي وردت في الفقرات السابقة وعمل لكل معاملة ثلاثة مكررات بعدها تم فحص الاطباق وحسبت عدد الابواغ الكونيدية والكلاميدية وحددت نسبة الانبات في كل طبق .

3-9 دراسة دور حفار العثوق ***Oryctes elegans*** في نقل االفطر الممرض :

اخذت يرقات من حفار العثوق *O.elegans* جمعت من جذوع النخيل المصابة بالفطر *Chalara paradoxa* ووضعت في قنان زجاجية معقمة وقد تم التأكد من حملها للمرض من نتائج العزل المباشر للفطر الممرض من بعض هذه اليرقات وكما في الفقرة 3-2-1-3-1 و 3-2-1-3-2 . جلبت قطع من قواعد جريد السعف السليم من نخيل صنف الزهدي بطول 10-15 سم عقمت سطحيا بغمرها بمحلول 10% هايبوكلورات الصوديوم مستحضر تجاري (الفاست) تم مسحها بعد ذلك بالماء المقطر . المعقم لازالة اثار المعقم. عمل ثقب بثاقب فلين معقم بعمق 1 ملم وبقطر فوهة القنينة الزجاجية التي تحتوي على اليرقة. ثبتت فوهة الزجاجة المقلوبة في الثقب المعمول كما في الصورة (1). وضعت قطعة الجريد والقنينة الحاوية على اليرقة داخل كيس نايلون معقم وتم غلقه بشكل جيد وحضنت في الحاضنة على درجة 25 مْ بعد استقرار اليرقات وبعد تغذيتها ورمي الانسجة المحفورة الى الخلف في القنينة تم افراغ محتوى القنينة من الانسجة ومخلفات الحشرة كلما استوجب الامر الى ان دخلت اليرقة الى داخل الجريدة بعد اسبوع من وضع اليرقات (1) وبعد ذلك بأسبوعين ثم عمل مقطع طولي لبعض قطع الجريد لملاحظة اليرقات وعزل الفطريات المرافقة من النفق المعمول من قبل اليرقة وكان توقفها عن الحفر والتغذي ودفع الانسجة المحفورة الى الخلف داخل القنينة مؤشراً لبدء تعذر اليرقات. عندها عمل قطع طولي واستخرجت اليرقة ووضعت على سطح الوسط الزرعي PDA في انبوبة اختبار وبعد التعذر وخروج البالغات مباشرة يعزل منها الفطريات

التي صاحبتها بعد عملية التعذر وقد تم ذلك بالعزل المباشر وكما ورد سابقاً فضلاً عن العزل من الانسجة بعد تغذية اليرقات عليها .

3-10 المكافحة الكيميائية :

تم اختبار مجموعة من المبيدات الكيمائية (جدول 1) في مكافحة الفطر *Chalara paradoxa* وكما يلي:

3-10-1 أثر وجود المبيدات على نمو الفطر في الوسط الزرعي :

تم تقويم فاعلية المبيدات ضد نمو الفطر على اكر مستخلص البطاطا والدكسنروز واضيفت المبيدات بالكميات الموصى بها من قبل الشركة المنتجة الى الوسط الزرعي عند درجة 46 مْ ومزجت بشكل جيد ثم وزعت على اطباق معقمة وبعد ان تصلب الوسط الحاوي على المبيدات ، لقحت الاطباق بقرص (خمسة ملم) من مستعمرة الفطر *C.paradoxa* بعمر اربعة ايام بشكل مقلوب في مركز الطبق وحضنت الاطباق في الحاضنة على درجة 25 مْ لمدة ثلاثة ايام. بعدها حسب معدل نصف قطر النموات الحاصلة في الاطباق الحاوية على المبيدات المختلفة وقد تمت التجربة بواقع خمسة مكررات لكل مبيد فضلاً عن معاملة المقارنة بدون مبيد ووفق التصميم التام التعشية. وقد اختبرت المبيدات التالية :

جدول (1) المبيدات الكيميائية المستخدمة ومجاميعها الكيميائية والشركات المنتجة لها

المبيد	المجموعة الكيميائية	الشركة المنتجة	التركيز المستخدم
البنليت 50 wp	Benzimidazole	Du pont	1 غم/لتر
ريدو ميل MZ68	Acylalanine type	Syngenta	3غم/لتر
ريدو ميل M268	Acylalanine type	Syngenta	1 غم/لتر
سكور 250 EC	Difenoconazole	Syngenta	1 مل /لتر
سوج	Anilino pyrimidine	Syngenta	1 غم/لتر
توباس	Triazole	Syngenta	1 مل /لتر
رويكان	Pyrimidinyl carbinol	(Dow Agrosicene)	0.6 مل /لتر
أتمي			0.2غم/لتر
سومي 8	Diniconazole	Sumitomo chemical co	1 غم/لتر
روفرال	Dicarboximide	Aventis	1 غم/لتر
مونسيرين	Phenyl-urea	Bayer	1 غم/لتر
بلتانول	Chinosol	Probelte	1 مل /لتر

وحسب ماجاء في (Tomlin ، 1998) حسب معدل تثبيط كل مبيد لنمو الفطر وفق المعادلة الاتية :

$$\text{معدل التثبيط} = \frac{\text{(سم) نصف قطر النمو بالمقارنة – نصف قطر النمو في معاملة المبيد}}{\text{نصف قطر النمو بمعاملة المقارنة}} \times 100$$

3-10-2 الاختبارات الميدانية :

اختيرت المبيدات ، البنليت wp 50 (1 غم/لتر) وريدوميل كولد MZ 68 (1 غم/لتر) والـــ سكور EC 250 (1 مل/ لتر) وتم عمل اصابة اصطناعية على جريد النخيل صنف الزهدي وعلى الدوار الرابع للنخلة وبمعدل ثلاث سعفات لكل نخلة وبثلاث نخلات لكل معاملة وتم عمل الاصابة كما ذكر في الفقرة 2-3-1-2 وذلك بعمل ثقوب على جريد السعف ووضع قرص من النموات الفطرية داخل الثقوب. وبعد احداث الاصابة بـ14 يوماً تم حساب معدل نصف قطر الاصابة ولتقويم الكفاية العلاجية للمبيدات المدروسة فقد تمت المعاملة بهذه المبيدات بثلاث طرق وهي :

1- الاضافة مع ماء الري :

عملت حفرة حول كل نخلة بعمق 20 سم ونصف قطر 100 سم. تم ملء الحفرة بوضع 100 لتر من معلق وتمت معاملة ثلاث نخلات لكل مبيد بهذه الطريقة.

2- المعاملة بالرش على المجموع الخضري :

تم رش كل نخلة بـــ30 لتر من معلق المبيد بواسطة الهولدر سعة 100 لتر وتم التركيز على المجموع الخضري .

3- المعاملة بالحقن :

عمل نفق بثاقب الفلين بعمق 10 سم وقطر 10 ملم وبزاوية 45 درجة في جذع النخلة وعلى ارتفاع 200-150 سم من سطح التربة. عملت اسطوانة من الاسفنج المضغوط بطول 10 سم وقطر 12 ملم وذلك بغرز ثاقب فلين قطر 12 ملم في قطعة من الاسفنج المضغوط، ادخلت الاسطوانة الاسفنجية في ثاقب الفلين قطر (10) ملم الذي ادخل في النفق وقد دفعت الاسطوانة الاسفنجية داخل النفق مع سحب ثاقب الفلين بحيث جاءت نهاية الاسطوانة مع فتحة النفق التي اغلقت بقطعة من المطاط قطر 10 ملم. وضع المبيد في وعاء بلاستيكي حجم 500 مل وهو (كيس المغذي) الخاص بجهاز الارضاع الوريدي المستخدم في المستشفيات. عملت فتحة في الكيس لادخال المبيد في نهايته العلوية. اوصل الكيس بانبوب

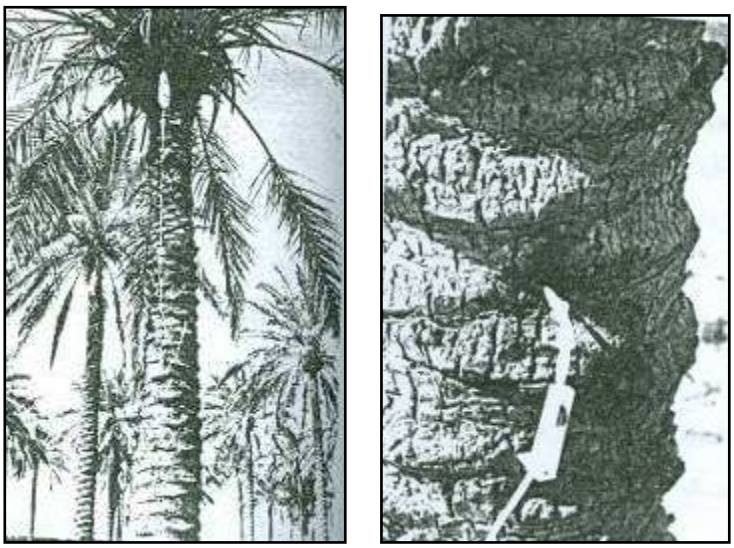
مطاطي مع منظم للتحكم بسرعة جريان السائل واوصل بأبرة غرزت خلال السدادة المطاطية التي اغلقت بها فتحة النفق المعمول في جذع النخلة وتدخل في الاسطوانة الاسفنجية. مليء الكيس البلاستيكي بمعلق المبيد وتم تنظيم نزول المحلول الى الاسطوانة الاسفنجية بواقع قطره الى قطرتين بالثانية الواحدة. كررت عملية الحقن لحين استيفاء الكمية المستخدمة بالدراسة (صورة 2) وقد استخدمت المبيدات بواقع ثلاثة لترات لكل نخلة وبالتراكيز التالية :

1- مبيد البنليت 3 غم/لتر

2- مبيد ريدوميل كولد 3 غم/ لتر

3- مبيد سكور 3 مل / لتر

اخذت قراءات لمعدل قطر البقعة المرضية (ملم) بعد اسبوع واسبوعين وبعد شهر من المعاملة بالمبيد وفي الفترات نفسها. تم اخذ نماذج من نسيج الساق (الجذع) وبعمق 10-15 سم وكذلك نماذج من جريد السعف المعامل بالمبيدات ووضعت في اكياس البولي اثلين ونقلت الى المختبر وحفظت بالمجمدة لحين اجراء عمليات استخلاص المبيدات والتحليل ، تم حساب معدل الزيادة اليومية للمرض وحسب معادلة Vander plank (1963) . ولتقويم كفاءة هذه المبيدات عند استخدامها في معاملات وقائية فقد تم اجراء عمليات المكافحة بالطرق السابقة وبنفس المبيدات وبعد المكافحة بيومين تم اجراء عمليات التلقيح بالفطر *C.paradoxa* . حسب معدل نصف قطر البقعة المرضية المتكونة بعد اسبوع واسبوعين وبعد شهر من التلقيح بالفطر . وقد تم تحليل النتائج احصائيا كتجربة عاملية بعاملين.



صورة (أ) صورة (ب)

صورة (2) مكافحة النخيل المصاب بطريقة الحقن

أ- جهاز الحقن

ب- المنظم والابرة المغروسة بالنفق المعمول في جذع النخلة .

3-10-3 استرجاع وتحليل مبيد ريدوميل كولد MZ68

تم الحصول على المادة القياسية لمكونات مبيد الريدوميل كولد MZ68 من شركة نوفارتس Novartis وكذلك على برنامج تحليل المبيد من مستخلص النبات وكالتالي :

3-10-3-1 استرجاع مبيد ريدوميل كولد :

اتبعت طريقة Tafuri وجماعته (1981) في استخلاص المبيد ميثالكسيل من جريد السعف وانسجة الجذوع وكما يلي :-

1- سحق 50 غم من العينة في خلاط كهربائي مع اضافة 250 مل من الكحول المثيلي على السرعة المتوسطة ولمدة 10 دقائق .

2- رشح المستخلص في دورق سعته 500 مل من خلال قمع بوخنر مع تفريغ الهوتء باستخدام مضخة التفريغ.

3- غسل الخلاط باستخدام 30 مل من الكحول المثيلي ولثلاث مرات واضيفت مع الكمية السابقة للترشيح .

4- بخر المستخلص حتى الجفاف باستخدام المبخر الدوار بدرجة 45 م .

5- اضيف 100 مل من خلات الاثيل بعد اضافة 2.5 غم من مادة السلابت في دورق الغليان ويستمر التبخير حتى الجفاف .

6- بعد اعادة الخطوة السابقة مرتين اضافييتين اذيب ماتبقى باستخدام 20 مل من خلات الاثيل ولثلاث مرات ومرر المستخلص على ورق ترشيح موضوع في قمع بوخنر حاوية على 5 غم من اسيلايت.

7- ركز الراشح الى 2-3 مل باستخدام المبخر الدوار ويوضع في المجمدة لحين اجراء الكشف.

8- لتحديد كفاءة هذه الطريقة بتحديد نسبة استرجاعها للمبيد فقد تم اخذ 25 غم من النسيج النباتي (سعف وجذع النخلة) وتم رش كل نموذج بـ 20 مل من معلق .

$$\text{نسبة الاسترجاع} = \frac{\text{كمية المبيد المستخدمة} - \text{كمية المبيد المستخلصة}}{\text{كمية المبيد المستخدمة}} \times 100$$

3-10-3-2 تحليل وتقدير بقايا المبيد :

استخدم جهاز الكروماتوغرافي الغازي من انتاج شركة Perkin Elmer ومن نوع TCD ، GC 8500 FID طول العمود الشعري بابعاد 30 م x 0.25 ملم . وكان الغاز الحامل هو النيتروجين وبسرعة جريان Flow rat 20 مل / دقيقة وسرعة جريان الهيدروجين 25 مل/ دقيقة وسرعة جريان الهواء Flow rat of air 75 مل / دقيقة وكانت درجة حرارة العمود مبرمجة :

120مْ – 190 مْ	5 مْ / دقيقة
190 مْ – 250 مْ	20 مْ / دقيقة

اخر درجة للاستقرار Isothermal هي 250 مْ ولمدة 3 دقائق ، ودرجة حرارة الحقن 250 مْ والـ280 مْ . درجة حساسية الجهاز 16. حسبت التراكيز النهائية للمبيد في الانسجة وبنسبة استرجاع 87% .

3-10-3-3 تحليل وتقدير تركيز عنصر الـZn :

للاستدلال على وجود مبيد الـMancozeb في النسيج النباتي للنخيل المعامل بالمبيد ريدوميل كولد MZ68 فقد تم الكشف عن وجود وتقدير تركيز عنصر Zn في نسيج السعف والجذوع المعاملة حسب ماذكره Tandon (1995) ، فقد اخذت نماذج من نسيج الجريد وجذوع النخيل المعامل بالمبيد حال اخذ القراءات التي تخص تطور المرض بعد اسبوع من المعاملة بالمبيد وبعد اسبوعين وشهر . ولقد تم اخذ التراكيزو النهائية للـZn باستخدام جهاز امتصاص الطيف الذري Atomic Absorption نوع Perkin Elmer 5000 (في مختبرات المكتب الاستشاري في كلية العلوم / جامعة بغداد) . ولقد طرحت قيمة الـZn المتواجد في نخيل معاملات المقارنة غير المعاملة . بأي مبيد من قيم الـ Zn في النخيل المعامل بالمبيد ريدوميل بالطرق المختلفة لمعرفة مقدار الـZn الداخل للنبات بفعل المعاملة بمبيد الريدوميل كولد الحاوي على الـMancozeb .

3-10-3-3-1 دراسة تاثير المبيد Mancozeb على نمو الفطر *C. paradoxa* :

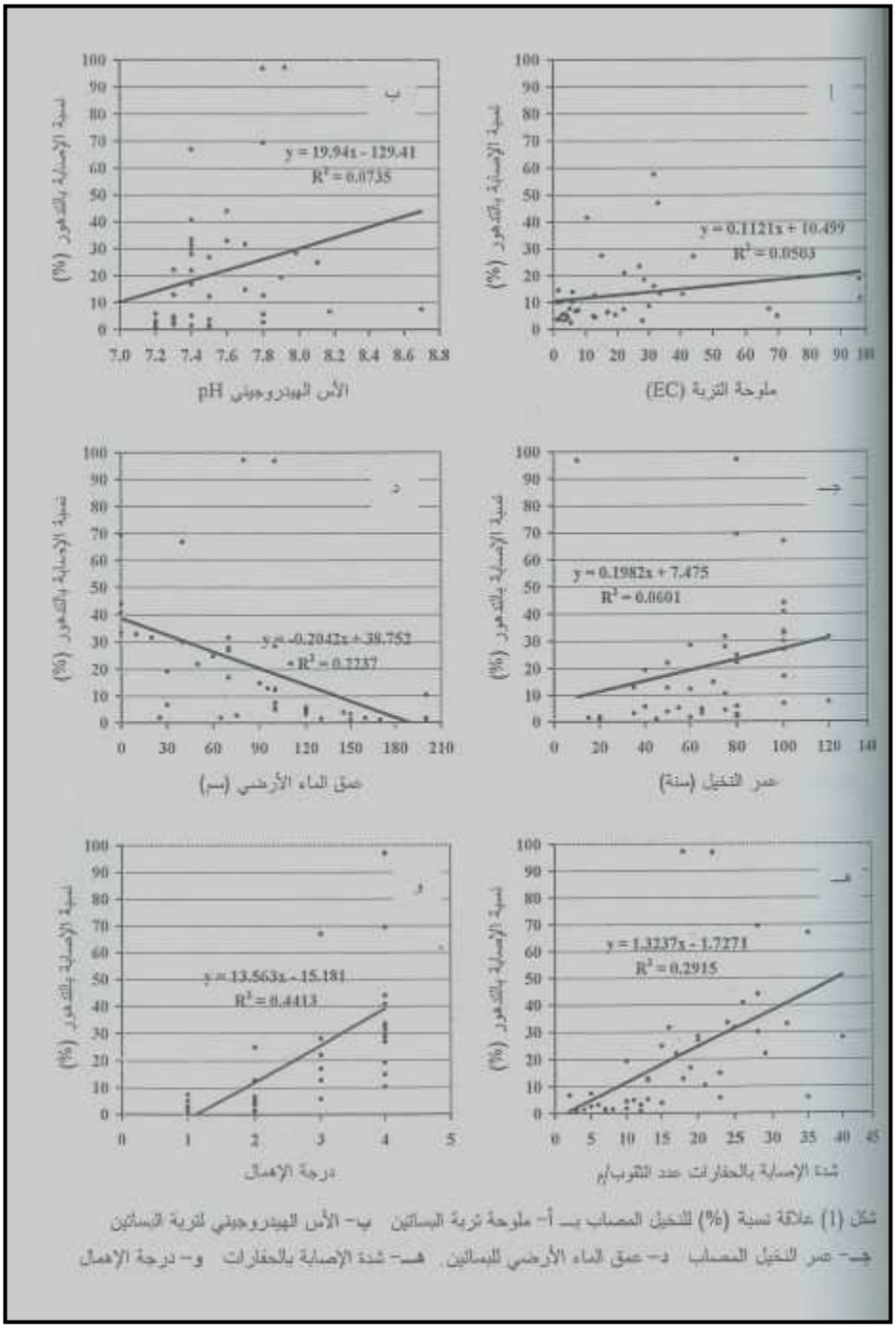
تم تحضير معلق من المركب القياسي للمبيد Mancozeb وبتركيز 640 جزء بالمليون اي مايعادل وجوده في 1 غم / لتر من مبيد الريدوميل كولد وتم تحضير الوسط الغذائي PDA الحاوي على المانكوزيب بالتركيز المذكور وكما ورد في الفقرة 2-9-1 ، وبعد تنمية الفطر في الحاضنة على هذا الوسط ولمدة ثلاثة ايام حسب معدل نمو الفطر ومقدار التثبيط الحاصل بالنمو وكما ورد سابقاً .

النتائـــج

4-1 الدراسات المسحية :

اظهرت نتائج المسح الذي شمل عدداً من بساتين النخيل الموبوءة بالتدهور في محافظات زراعة النخيل الرئيسة بالقطر وجود علاقة ارتباط بين نسب تدهور النخيل وعدد من العوامل البيئية التي تم دراستها فقد وجد ان نسبة التدهور تزداد بزيادة ملوحة التربة (شكل 1) . كذلك ترتبط نسبة التدهور بعلاقة طردية مع قلوية تربة البساتين اذ يزداد تدهور النخيل بزيادة قلوية التربة والعكس صحيح (شكل 1-ب)، ومع تقدم النخيل بالعمر (ش 1-ج) . في حين كانت العلاقة بين زيادة نسبة التدهور وعمق الماء الارضي في البساتين علاقة سالبة وكما في الشكل (1-د) . اما العلاقة بين نسب التدهور وكل من شدة الاصابة بالحفارات (عدد الثقوب/م) ودرجة اهمال النخيل فكانت علاقة موجبة عالية المعنوية، اذ تزداد نسب تدهور النخيل مع زيادة الاصابة بالحفارات ومع ارتفاع درجة اهمال النخيل (ش 1-ج) و (1-و). وهذا يفسر النتائج التي اوردها الجدول (2) اذ كانت اعلى نسبة تدهور في نخيل البساتين الموبوءة في محافظة البصرة (34.26%) التي كانت معدلات ملوحة ترب بساتينها (13.5 ديسي سيمنز/ م) ومعدل قلوية تربتها 7.9 pH وتقدم اعمار النخيل فيها 77 عاماً وارتفاع الماء الارضي في بساتينها (70سم) وارتفاع شدة اصابة نخيلها بالحفارات ، يليها محافظة القادسية اذ بلغت نسبة النخيل المتدهور (20.4 %) (الجدول2) .

أوضحت نتائج المسح ان اصناف نخيل التمر تباينت في نسبة اصابتها بالتدهور المتسبب عن الممرض Chalara paradoxa ففي الوقت الذي كانت فيه اصناف الحلاوي (78.2%) وساير (75.2%) اكثر الاصناف حساسية للاصابة بهذا الممرض فان البرين والبرحي كانت اقل الاصناف استجابة للاصابة بهذا الممرض (الجدول 3).



شكل (1) علاقة نسبة (%) للنخيل المصاب بـــ أ- ملوحة تربة البساتين ب- الأس الهيدروجيني لتربة البساتين
جـ- عمر النخيل المصاب د- عمق الماء الأرضي للبساتين هـ- شدة الإصابة بالحفارات و- درجة الإهمال

شكل (1) علاقة نسبة (%) للنخيل المصاب بـــ أ- ملوحة تربة البساتين ب-الأس الهيدروجيني لتربة البساتين
ج- عمر النخيل المصاب د-عمق الماء الارضي للبساتين هـ- شدة الاصابة بالحفارات و-درجة الاهمال

جدول (2) معدلات نسبة تدهور النخيل والصفات المدروسة في البساتين الموبوءة في المحافظات المختلفة

المحافظات	عدد النخيل المدروس	معدل نسبة الاصابة %	معدلات الصفات					
			ملوحة التربةُ Ec ديسيسمنز/م	تفاعل قلوية التربة pH	عمر النخيل (سنة)	عمق الماء الارضي (سم)	عدد ثقوب الحفارات/م	درجة اهمال النخيل
بغداد	1327	bc 17.22	9.3	7.4	64	92	17.2	2.3
بابل	1520	17.30 bc	12.2	7.4	65	90	17.8	2.88
كربلاء	6992	16.44 cd	7.8	7.3	66	109	18.3	2.83
النجف	2419	13.32 d	13.3	7.3	79.1	80	17.5	2.83
القادسية	1032	20.42 b	12.7	7.4	71	86	20.8	2.4
البصرة	11185	34.26 a	13.7	7.9	77	70	20.3	2.8

جدول (3) نسب تدهور الاصناف المختلفة لنخيل التمر

	زهدي	خستاوي	ساير	حلاوي	مكتوم	برين	شكر	سلطاني	برحي	خضراوي
السليم	9178	928	1018	1365	40	12	77	58	99	66
المصاب	3327	50	3099	4901	12	0	2	6	2	20
الكلي	12505	978	4117	6266	52	12	79	64	101	86
نسبة الاصابة %	26.6	5.1	75.2	78.21	23.07	0	2.5	9.3	1.9	23.25

4-2 عزل الفطريات المرافقة :

بينت نتائج التحليل المايكروبي لأنسجة الساق والجذور والتربة المحيطة بجذور النخيل المتدهور عن مرافقة العديد من الفطريات (الجدول 4). ولم يكن استخدام جذور الجزر كمصائد لعزل الفطر *Chalara paradoxa* من الانسجة المصابة بأفضل من العزل المباشر على وسط PDA الحاوي على 250 جزء بالمليون امبسلين بل على العكس كانت جذور الجزر سريعة التلف والتعفن ومن مجموع ثلاثين مكرراً تعود الـ 6 عينات من انسجة سيقان مصابة اعطت الطريقة المباشرة 22 حالة كشف مقابل 4 حالات كشف في جذور الجزر. اما العزل من التربة المحيطة بجذور النخيل المصابة سواء بالعزل المباشر بالتخافيف او باستخدام اقراص جذور الجزر بطريقة Yarwood (1946) فلم يشر الى وجود الفطر *Chalara paradoxa* ولك النماذج المدروسة ولكل البساتين الموبوءة والمشمولة بالدراسة في كل المحافظات وعلى طول فترة الدراسة خلال المواسم المختلفة .

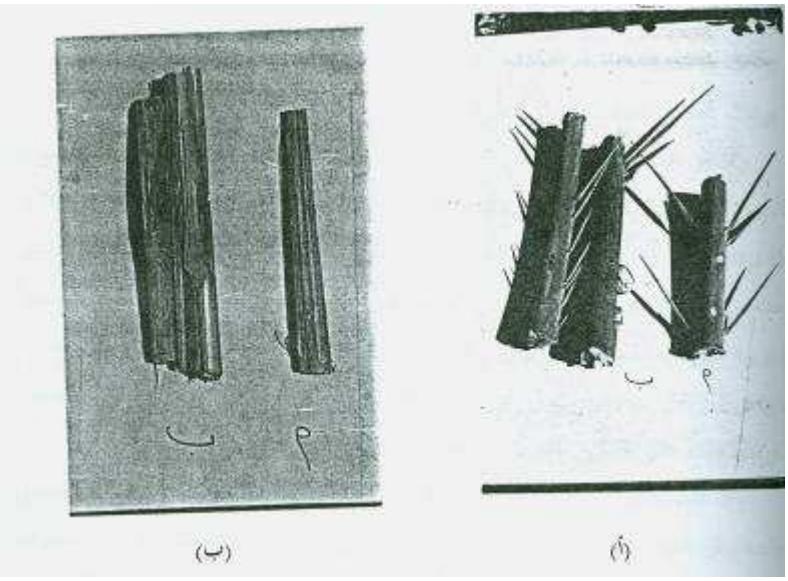
4-2-1 اختبار القدرة الامراضية للفطريات المرافقة :

اوضحت نتائج اختبار القابلية المرضية للفطريات المرافقة لحالات التدهور وعند تلقيح جريد السعف عدم قدرة جميع الفطريات المختبرة فيما عدا الفطران *Chalara paradoxa* والفطر *Diplodia* sp. والتي احدثت الاصابة بعد التجريح في حين لم تظهر اي امراضية لهما بدون تجريح وعمل الفطر الاول بقعة مرضية على جريد السعف الملقح والتي تطورت مع مرور الوقت الى لفحة Black scorch وعند تشريح موقع الاصابة ظهر تلون بني للنسيج ولمسافة ابعد من موقع الاصابة يتبعه موت وتعفن جاف (صورة3) .اما الاعراض المرضية التي حصلت بالفطر الثاني على الجريد فكانت بشكل اصفرار وتلون حول موقع الجرح ثم موت النسيج. ولم تظهر الفطريات المرافقة الاخرى اي قدرة على احداث المرض على جريد السعف وعلى بادرات ونباتات النخيل التي نبتت من بذور الزهدي سواء في تربة ملوثة او على الاوساط المائلة الا ان الفطر *F.moniliform* سبب قتلاً للبادرات المنماة على اوساط مائلة في حين لم يظهر اي اثار مرضية على البادرات والنباتات المزروعة في الترب الملوثة بالفطر المذكور.

جدول (4) الفطريات المرافقة للمجموع الخضري والجذري وترب النخيل المصاب بتدهور النخيل

الفطريات	المجموع الخضري	المجموع الجذري	التربة
Chalara paradoxa	+	–	–
Diplodia sp.	+	–	–
Fusarium oxysporum	+	+	+
Fusarium solani	+	+	+
Fusarium moloniform	+	+	+
Rhizoctonia solani	–	+	+
Hindersonula sp.	–	+	–
Cheatomium elatum	+		–
Cheatomium sp.	+		+
Trichoderma viride	+	–	+
T.harzianum	+	–	–
Phomopsis sp.	+	+	–
Humicola sp.	+	+	+
Aspergillus niger	+	+	+
A.flavus	+	–	+
Mucore sp.	+	+	+
Rhizopus stolonifer	+	+	+
Penicillium spp.	+	+	+
Curvulavia sp.	–	+	+
Acrophialophora sp.	–	–	+
Alternaria spp.	–	–	+
Cladosporium vulum	–	–	+
Torula sp.	–	–	+
Paecilomyces sp.	–	–	+

شخصت حسب Domsch وجماعته (1980) و Ellis (1971)



صورة (3)

أ- اعراض الاصابة المرضية التي اظهرها الفطر *C.paradoxa* على الجريد المجروح مع المقارنة .

ب- مقطع طولي في انسجة الجريد المصاب اصطناعيا للفطر *C.paradoxa* مع المقارنة .

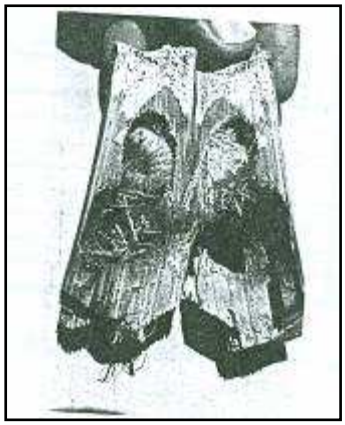
3-4 الفطريات المرافقة لعدد من الحشرات على النخيل :

شخصت يرقات وبالغات عدد من الحشرات على النخيل في قسم وقاية النبات/ كلية الزراعة/ جامعة بغداد ، وتضمنت الاتي:

1. يرقات حفار ساق النخيل ذي القرون الطويلة *Jebusaea hammershmidti*
2. يرقات وبالغات حفار العثوق *Oryctes elegans*
3. يرقات وبالغات خنفساء الفواكه المجففة *Carpophilus hemipterus*
4. يرقات الذبابة *Physiphora demandata*

واظهر العزل المباشر وغير المباشر للفطريات المرافقة لهذه الحشرات قدرة يرقات وبالغات الخنفساء *Carpophilus hemipterus* على حمل الممرض *Chalara paradoxa* ولأول مرة. كذلك يرقات حفار العثوق *Oryctes elegans* وبالغته التي جمعت من على انسجة النخيل المصابة بالممرض ، اما بالغاته التي تم الحصول عليها من تربية اليرقات بالمختبر فلم يعزل الفطر *C.Paradoxa* منها . ويبدو ان حمل الفطر الممرض من قبل البالغات يكون عن طريق تلوث السطح الخارجي واجزاء الفم بعد تغذي البالغات على النسيج المصاب بالفطر .

وقد اثبتت الدراسة قدرة يرقات حفار العذوق على حمل المسبب المرضي ونجاحه بنقل الفطر *C.Paradoxa* الى انسجة جريد السعف في المختبر اذ استمرت يرقات الحفار بحفر النفق وغرفة التعذر وعند عمل مقطع طولي في قطع الجريد المصاب بالحفار لوحظ تكون مناطق ملونة متشابهة للمناطق في سيقان النخيل المصاب باللون الاصفر والتي تشير ربما الى مراحل قتل وتحلل الانسجة المحيطة بنفق الحفار.



وكذلك تم عزل الفطريات *C.paradoxa* و *Fusarium sp.* و *Trichoderma sp.* من النسيج المصاب ، وتوضح الصورة (4) تواجد الغزل الفطري للممرض والمناطق المحيطة بنفق الحفار وغرفة تعذره. ولم يظهر العزل الميكروبي مرافقة اي من الفطريات المرضية ليرقات الذبابة *Physiphora demandata* (جدول 5) .

صورة (4)

جدول (5) الفطريات المرافقة لبعض الافات الحشرية على النخيل

الفطريات	الحشرات					
	حفار العذوق Oryctes elegans			يرقات الحفار ذو القرون الطويلة Jebusaea hammerschmidti	خنفساء الفواكه المجففة Carpophilus hemipterus يرقات بالغات	يرقات ذبابة Physiphora demandata
	يرقة	بالغة حقل	بالغة مختبر			
Chalara paradoxa	+	+	−	−	+ +	−
Fusarium spp.	+	+	−	+	+ +	−
Trichoderma spp.	+	+	−	+	− −	−
Aspergillus spp.	+	+	+	+	+ +	+
Aabsidia	−	−	−	+	− −	−
Humicola	+	−	+	+	− −	−
Mucor	+	+	−	+	+ +	−
Rhizopus	−	−	−	+	+ +	+

− بالغات مختبر هي البالغات التي تم الحصول عليها بتربية اليرقات في المختبر

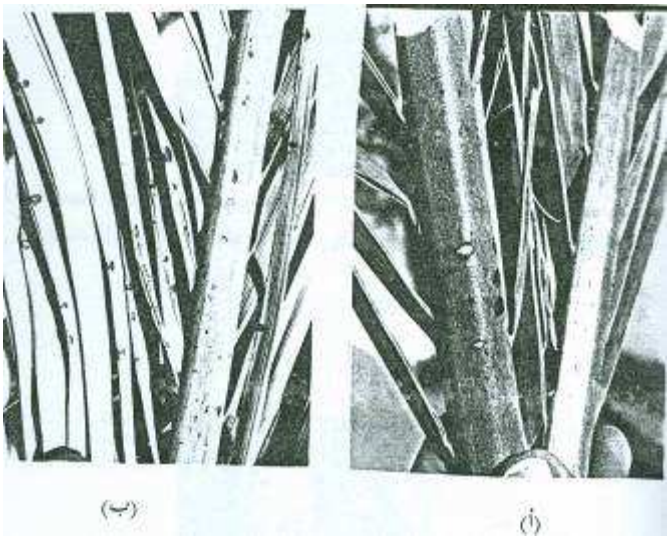
4-4 الدراسات الوصفية والتشريحية للحالات المرضية التي يسببها الفطر *Chalara paradoxa* على النخيل:

يسبب الفطر بقعاً على الخوص والجريد وتظهر في البداية بقع بنية (الصور 5-أ) تتحول الى اللون الاسود وبقوام جلدي جاف (الصورة 5-ب) ، وغالبا ماتظهر هذه البقع على مناطق الجروح التي تحدثها الحشرات او عمليات خدمة النخيل والاضرار الناجمة عن احتكاك السعف خلال هبوب العواصف. اما على قواعد الاوراق (الكرب) فتكون بقع غائرة ذات قوام جلدي وبلون بني غامق الى اسود غير منتظم (الصور 5-ج) . وعند عمل مقطع عرضي بالبقعة سواء بالجريد او الكرب يلاحظ عفن بني مسود ممتد الى داخل النسيج غالباً مايرافقه فسحات في النسيج او تمزق النسيج احياناً نتيجة جفاف النسيج المتعفن وانكماشه على بعضه احياناً او عن النسيج السليم (الصورة 5-د). وعند عمل مقطع طولي تحت البقعة يلاحظ تعفن للنسيج بلون بني يمتد لمسافة اكبر من حجم البقعة على السطح الخارجي (صورة 6)

وقد تظهر الاعراض بشكل لفحة سوداء على احد جوانب جريد السعف او العرجون حيث يموت النسيج ويتلون باللون الاسود لمسافة ويجف الخوص ويموت على الجهة المصابة بالمقابل فان الجهة الاخرى تبقى خضراء ونتيجة لنمو الجانب السليم وموت الانسجة المصابة فان السعفات سوف تنحني للجهة التي توجد فيها الاصابة وهذا مايسمى باللفحة السوداء Black scorch (الصورة 7-أ). وعند عمل مقطع طولي بالجريدة الملفوحة يلاحظ التلون البني في النسيج المصاب والميت ، اما في المنطقة السليمة فلم يتغير لونها الطبيعي (الصورة 7-ب) . وفي بعض الحالات الشديدة تظهر اعراض الضعف على النخيل المصاب اذ تصفر الدوارات السعفية والتي تذبل وتموت، وقد يتساقط قسم منها وتصبح سهلة الانفصال في موقعها عند الامساك بها.

وعند عمل مقطع طولي في القمة النامية لاشجار النخيل التي ظهرت عليها اعراض تدهور شديد يلاحظ تلون الجمارة او القمة النامية باللون البني الداكن او الاسود المتفحم نتيجة للتعفن الجاف الذي اصاب البرعم القمي والذي يكون منشأه في اغلب الاحيان نفقاً او غرفة تعذر لاحد الحفارات ثم يصعد هذا التعفن ليشمل كل القمة النامية وهذا مايسمى بتعفن البرعم القمي Terminal bud rot (الصورة 8). واحياناً وقبل الموت النهائي للنخلة وعند بدء تضرر البرعم القمي يتحفز برعم جانبي اسفل او بجانب البرعم القمي المتضرر للنمو وتظهر سعفات جديدة في الرأس والسعفات على العموم بالقمة تأخذ اتجاهات غير طبيعية وهذا مايسمى بالمجنونة Fool disease (Medjnoon). او قد تظهر الاعراض بشكل اصفرار بشكل يميل الى الرمادي فيطلق عليه ابيضاض White chlorosis وتبقى سعفات القلب خضراء قائمة الى ان تصفر ولكنها تاخذ شكل علامة الاستفهام (صورة 9) . وعند الصعود على مثل هذه النخلة وضربها في اماكن معينة في الغالب في الثلث الاعلى من الجذع يسمع صوت مختلف يشير الى وجود نعفن او ضرر

للاصابة. وعند تشريح هذه النخلة بعمل مقاطع طولية وعرضية نلاحظ وجود نعفن جاف بني داكن او اسود وان الاوعية الناقلة منفصلة عن بعضها وغير متماسكة بشكل نسيج.

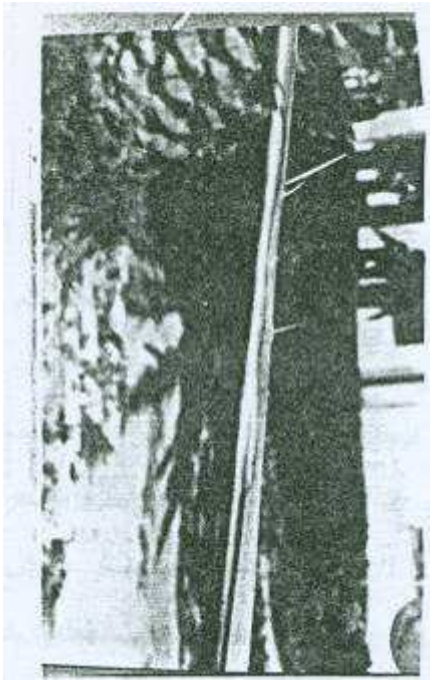


صورة (5) اعراض الاصابة بالفطر C.paradoxa على السعف يبدأ بشكل
أ- بقع بنية
ب- بقع سوداء فاحمة.

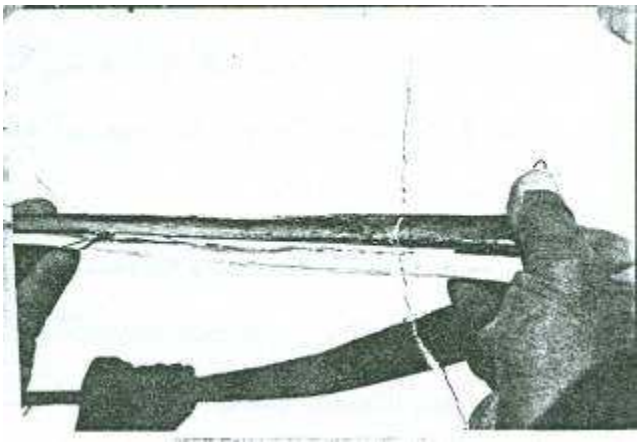
صورة (5-ج) اعراض الاصابة بالفطر *C.paradoxa* على قواعد السعف (الكرب) وتظهر بشكل بقع بنية غامقة الى سوداء فاحمة غائرة بالنسيج

صورة رقم (5–د) مقطع طولي اسفل بقع الاصابة بالفطر *C.paradoxa* على قواعد السعف وتلاحظ تطور الاصابة بشكل تعفن جاف وتشققات بالنسيج على طول وعمق النسيج المصاب

صورة (6) مقطع طولي تحت بقع الاصابة على جريد السعف وتلاحظ تلون النسيج باللون البني وتعفنه ويمتد ذلك لمسافة اكبر من حجم البقعة على السطح الخارجي



(أ)



(ب)

صورة (7) اعراض الاصابة باللفحة السوداء المتسببة عن الاصابة بالقطر *C.paradoxa*

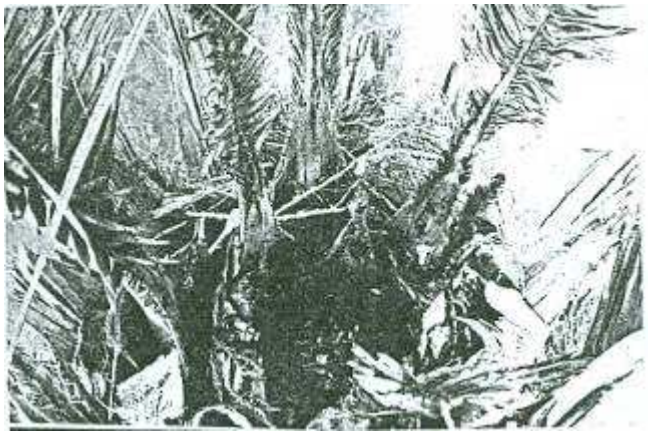
أ- اصابة اصطناعية بلقاح الفطر *C.paradoxa*

ب-مقطع طولي في جريد السعفة المصابة باللفحة السوداء ويلاحظ تلون وموت النسيج بالجهة المصابة للسعفة وبقاء الجانب السليم بشكل طبيعي

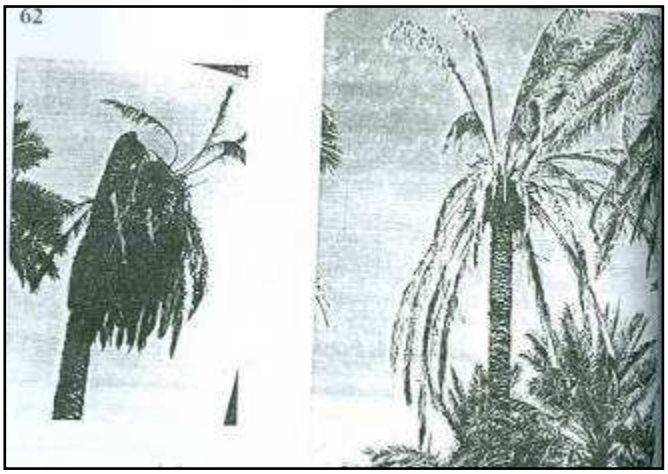
وقد يلاحظ وجود تشققات او فسح نتيجة لأنكماش الانسجة او تحللها ، كذلك وجود دوائر سوداء متعفنة تعفناً جافاً تبدا على المحيط الخارجي للساق وهذه الدوائر السوداء او البنية الغامقة المتعفنة قد تحيط بها هالة دوائر افتح لوناً او دوائر صفراء.

اظهر العزل الميكروبي من الانسجة المصابة والمتعفنة مرافقة الفطريات *Fusarium spp.* و *Trichoderma spp.* و *Chaetomium spp.* ، اضافة للفطر *C.paradoxa* ، وقد يلاحظ ان هذه التعفنات تتصل بنفق لاحد الحفارات او اكثر، وتكبر الدوائر المتعفنة لتصل مع بعضها ليشمل التعفن كل قطر الجذع في هذه المنطقة (الصورة 10) .

اما في الحالات المتقدمة للمرض تصبح المنطقة المتعفنة جوفاء كالكهف وذات انسجة متحول الى مسحوق اسود بمثل نسيج الجذع المتحلل مع ابواغ الفطر الذي يكسبه اللون الاسود وهي الحالة المعروفة بالـHeart rot ، الامر الذي يؤدي الى انحناء او تكسر الجذع عند هذه المنطقة عند التعرض الى عوامل ميكانيكية او اثناء العواصف والرياح الشديدة وهذا مايسمى بأنحناء الرأس Bending head .



صورة (8) اعراض موت القمة النامية للنخيل والمتسبب عن الفطر *C.paradoxa*
(الصورة ماخوذة عن Djerbi ، 1983)



(ب) (أ)

صورة (9) منظر خارجي لنخلة متدهورة بفعل الاصابة بالفطر *C.paradoxa*

أ- شحوب واصفرار سعف النخيل وموته وياخذ سعف القلب شكل علامة الاستفهام

ب- انحناء عنق النخلة

صورة (10) مقطع عرضي لجذع نخلة متدهورة وتلاحظ التعفن الجاف بشكل دوائر والتغير في لون النسيج المصاب

4-5 آلية الامراضية بالفطر *Chalara paradoxa* على النخيل :

4-5-1 اثر راشح مزارع الفطر على بادرات ونباتات النخيل :

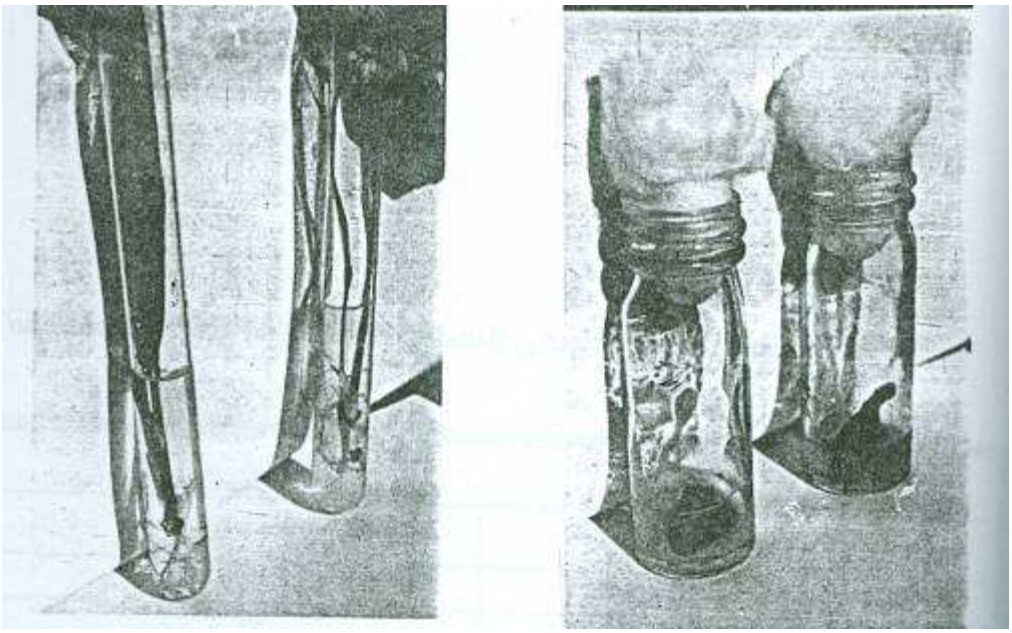
اظهرت نتائج اختبار سمية راشح مزرعة الفطر المغلي وغير المغلي اثر سام على البادرات الحديثة اذ يتسبب تعريضها للراشح الى الموت بعد تحول لونها الى البني المسود (صورة 11-أ) وكذلك ادى راشح المزارع الى قتل النباتات عمر 3 شهور وتعفن جذورها تعفناً اذ ظهرت اعراض الذبول على المجموع الخضري وتلونت جذورها باللون البني المسود (صورة 11-ب) .

اما الاختبار على السعف بتعريضه في دوارق حاوية على راشح مزرعة الفطر فقد اظهر الاصفرار والذبول واعراض الابيضاض White chlorosis على العكس من معاملة المقارنة الموضوعة في راشح الوسط السائل لمستخلص البطاطا والدكستروز التي استمرت بوضعها الطبيعي .

اما عملية الحقن بالراشح على السعف فقد اظهرت اعراض الاصفرار والابيضاض وذبول السعف وموتها مقارنة مع السعفات التي حقنت براشح الوسط الزرعي التي احتفظت بنظارتها ووضعها الطبيعي (صورة 12) .

4-5-2 الكشف عن قابلية الفطر *Chalara paradoxa* على انتاج انزيم السليليز وتقييم كفايته مقارنة مع الفطريات المرافقة :

اظهرت النتائج قدره قليلة جداً للفطر *C.paradoxa* على انتاج انزيم السليليز اذ كان معدل مسافة النشاط الانزيمي 0.93 ملم وكان الفطر *Chaetomium elatum* قد اظهر كفاءة قليلة اذ كان معدل النشاط الانزيمي للسليليز 3.28 ملم في حين اظهر الفطران *Trichoderma viride* و *Fusarium oxsporum* تفوقاً في قابليتهما على انتاج السليليز اذ بلغ معدل النشاط الانزيمي في وسط السليلوز 7.24 و 6.13 ملم على التوالي (جدول 6) .

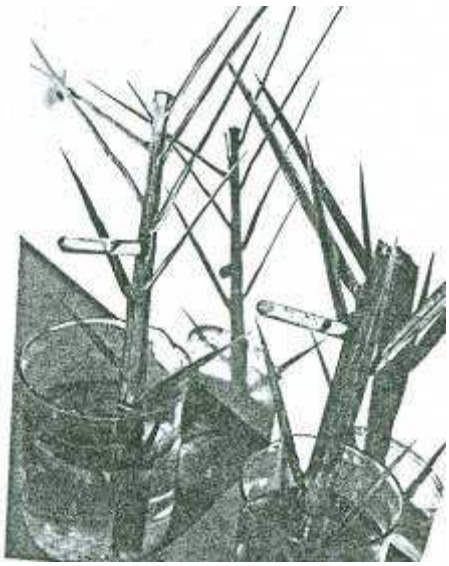


(ب) (أ)

صورة (11) الاثر السمي لراشح مزرعة الفطر *C.paradoxa* على

أ- بادرات حديثة النمو

ب- نباتات نخيل بعمر 3 شهور



صورة (12) الاثر السمي لراشح مزرعة الفطر C.paradoxa على سعفات النخيل باستخدام طريقة الحقن

جدول (6) مسافة النشاط الانزيمي للسليليز الذي تفرزه الفطريات المختلفة

الفطريات	النشاط الانزيمي (ملم) [1]
Trichoderma viride	*a*724*
Fusarium oxysporum	a 6.13
Cheatomium elat am	b 3.28
Chalara paradoxa	c 0.93

(1) المسافة المحصورة بين حافة نمو الفطر وحافة منطقة التحلل بعد 72 ساعة .

* كل قيمة تمثل معدل ثلاث مكررات

** المعدلات التي تحمل نفس الحرف لاتختلف معنوياً حسب اختبار اقل فرق معنوي على مستوى معنوية 0.05 .

4-6 دراسة تأثير درجات الحرارة على نمو الفطر *Chalara paradoxa* :

4-6-1 تأثير درجات الحرارة على الغزل الفطري :

اوضحت نتائج الاختبار بأن افضل معدل لنمو الغزل الفطري بعد 72 ساعة والمتمثل بقطر مستعمرة الفطر كان عند درجة الحرارة 30 مْ (10.1) سم يليه النمو عند درجة 25 مْ (8.7 سم) الشكل (2). ويظهر من النتائج ان النمو يبدأ عند 10 مْ وتزداد معدلات النمو حتى تصل ذروتها عند 30 مْ بعدها تهبط عند درجة 35 مْ (6.63 سم) ويصل الى اقل معدل عند 45 مْ (0.2 سم) .

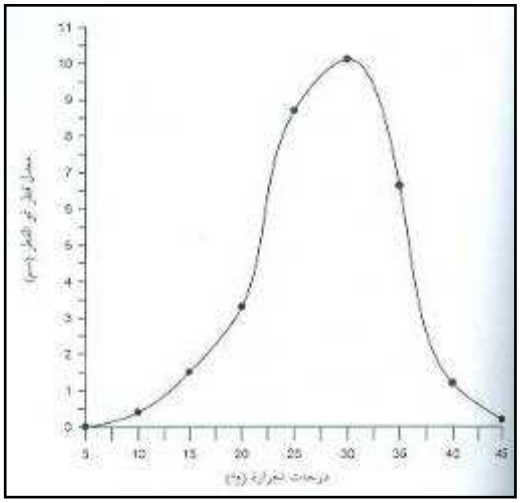
4-6-2 تأثير درجات الحرارة على التجرثم في الفطر *C.paradoxa* :

اظهرت النتائج ان انتاج الابواغ الكونيدية والكلاميدية يهبط عند درجات حرارة اقل من 15مْ وينتهي انتاج الابواغ عند درجة حرارة 10 مْ وكذلك عندما تبلغ درجة الحرارة 40 مْ (الشكل 2) . فقد بدأ تكوين الابواغ الكونيدية بمعدل (0.22 x 10 ^{4}) والكلاميدية (0.13 x 10 ^{4}) عند درجة 10 مْ وبلغت اعلى معدلاتها عند درجة 30 مْ (8.9 x 10 ^{4}) للكونيدية و (3.83x 10 ^{4}) للكلاميدية وقد هبطت بعد ذلك وتوقف الفطر عن انتاج كلا النوعين من الابواغ عند درجة 40 مْ (شكل 3) .

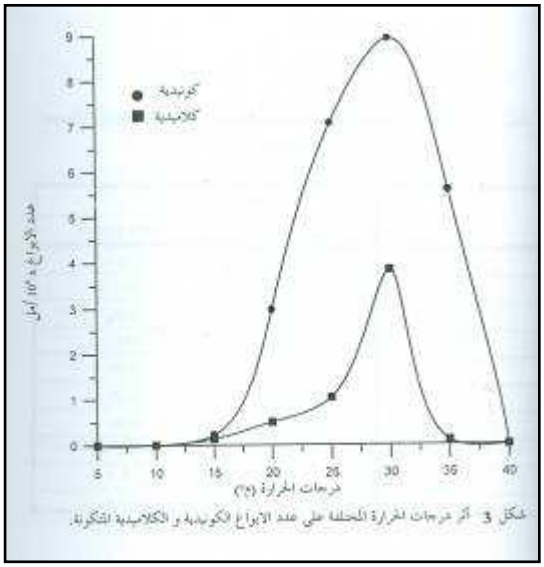
4-6-3 اثر درجات الحرارة على النسبة المئوية لإنبات الابواغ الكونيدية والكلاميدية :

اظهرت النتائج ان درجة الحرارة 26 مْ افضل درجة لإنبات الابواغ الكونيدية (52.3%) والكلاميدية (95 %) تليها الانبات على درجة الحرارة 24 مْ اذ بلغت 26.6% و 93.8% على التوالي ثم الانبات على درجة حرارة 28 مْ ، اذ كانت نسب الانبات 18.7 % للابواغ الكونيدية و 80.4 % للابواغ

الكلاميدية. وقد انخفضت نسب الانبات بشكل كبير عند درجة 30 و 32 مْ ولم تنبت عند درجات حرارة اعلى من 34 مْ واقل من 15 مْ (جدول 7) .



شكل 2 أثر درجات الحرارة على معدل قطر نمو الفطر *C.paradoxa* لمدة 72 ساعة وعلى وسط مستخلص البطاطا والدكستروز الصلب.



شكل 3 أثر درجات الحرارة المختلفة على عدد الانواع الكونيدية و الكلاميدية المتكونة.

جدول (7) اثر درجات الحرارة على النسبة المئوية لأنبات الابواغ الكونيدية والكلاميدية للفطر *Chalara paradoxa*

درجات الحرارة	النسبة المئوية للانبات	
	الابواغ الكونيدية	الابواغ الكلاميدية
15	* a 0 (1)	**a 0(2)
20	ab 1.33	b2.76
22	d 11.66	d 35.06
24	f 26.60	f 93.86
26	g 52.33	f 95.00
28	e 18.76	e 80.43
30	c 5.66	c 10.00
32	b 1.66	ab 1.43
34	a 0.33	a 0
35	a 0	a 0

***كل قيمة تمثل ثلاث مكررات**

****1** ، **2** القيم التي تحمل نفس الحرف عمودياً لاتختلف معنوياً حسب اختبار اقل فرق معنوي عند احتمال خطأ **0.05** .

7-4 افضل موعد لحدوث الاصابة بالتلقيح الاصطناعي بالفطر *C.paradoxa* على نخيل الزهدي :

من حساب معدل عدد الايام اللازمة لظهور وتطور الاصابة نجد ان الاصابة الاصطناعية المعمولة في شهر كانون الثاني تحتاج الى اكثر من شهرين (63.6 يوماً) للتكشف يليه التلقيح في شهر شباط (40 يوماً) واذار (23ز3 يوماً) الجدول8 ، وان افضل مواعيد احداث الاصابة كانت في شهر تموز (8 يوماً) . وقد تبين من الشكل (4) ان المرض يتوقف تماماً في اشهر الشتاء اذ اصبحت معدلات الزيادة اليومية للمرض لاشهر الشتاء كانون اول ، كانون ثاني 0.00 سم/يوم في حين كانت اعلى زيادة للمرض عند اشهر الصيف اذ بلغت 0.0054 سم/ يوم خلال شهر تموز .

4-8 استجابة عدد من اصناف النخيل للاصابة الاصطناعية بالفطر *C.paradoxa* :

بينت نتائج الدراسة ان صنف المكتوم كان اكثر الاصناف استجابة للاصابة بالممرض اذ بلغ معدل نصف قطر الاصابة الحاصلة (15.46 سم) ويليه بالاستجابة والحساسية الصنفان زهدي وساير اذ بلغ معدلات انصاف اقطار الاصابة (11.23 و 8.70 سم) على التوالي واقل استجابة للمرض وجدت بالصنف برحي (4.90 سم) وقد توزعت بقية الاصناف بين هذه المستويات من الحساسية (جدول 9).

4-8-1 علاقة استجابة اصناف النخيل للاصابة بنسبة البروتين في السعف :

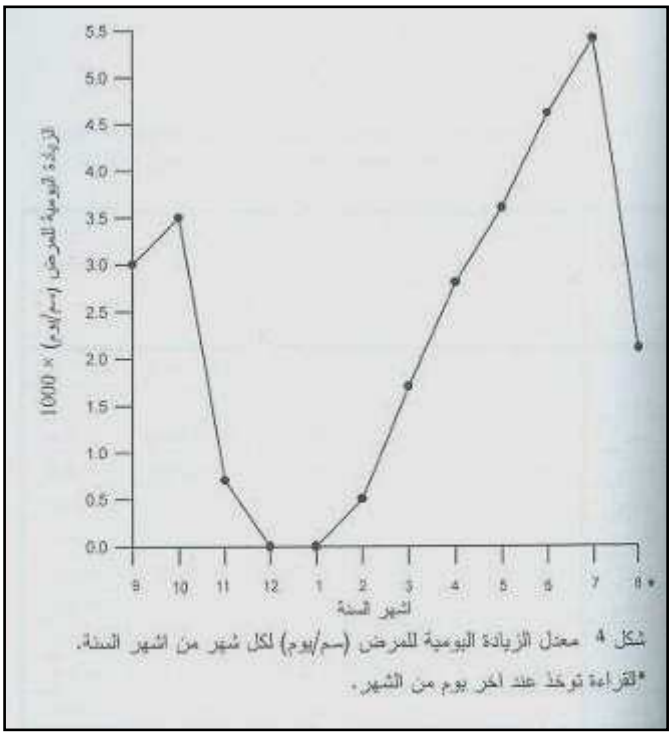
اظهرت النتائج ان اصناف النخيل المدروسة تختلف معنوياً بنسب ماتحتويه من البروتين وظهرت هناك علاقة عكسية معنوية بين استجابة الاصناف للاصابة بالمرض ونسب ماتحتويه من بروتين (الشكل 5-أ) ، ففي الوقت الذي كان فيه سعف المكتوم والزهدي يحتويان اقل نسب من البروتين (1.32 و 1.18) نجد ان البرحي ذا الاستجابة الواطئة للاصابة يحتوي سعفه على اعلى نسبة من البروتين (2.58) الجـدول 9 .

جدول (8) عدد الايام اللازمة لتطور الاصابة الاصطناعية للفطر *C.paradoxa* لمختلف اشهر السنة

اشهر السنة	عدد الايام اللازمة لظهور وتطور الاصابة
كانون الثاني	a* 63.7 (1)
شباط	B40.0
اذار	C23.3
نيسان	Cd18.0
مايس	De 12.7
حزيران	E 8.60
تموز	E 8.00
اب	E 9.0
ايلول	E 8.6
تشرين الاول	E 8.3
تشرين الثاني	De 11.6
كانون الاول	Cd 17.7

***كل قيمة تمثل ثلاث مكررات**

(1) القيم التي تحمل نفس الحرف عمودياً لاتختلف معنوياً حسب اختبار اقل فرق معنوي عند احتمال خطأ 0.05 .



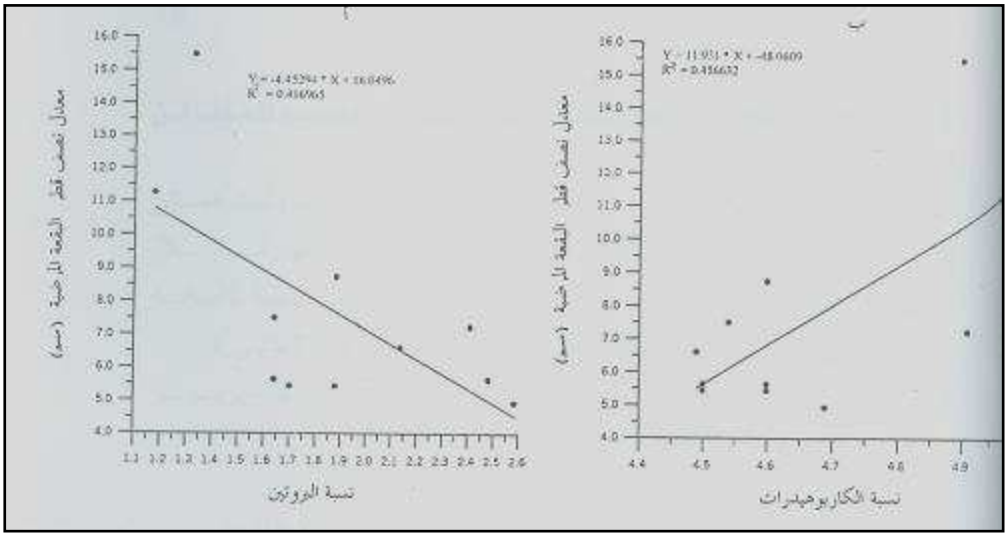
شكل 4 معدل الزيادة اليومية للمرض (سم/يوم) لكل شهر من اشهر السنة.
*القراءة تؤخذ عند اخر يوم من الشهر.

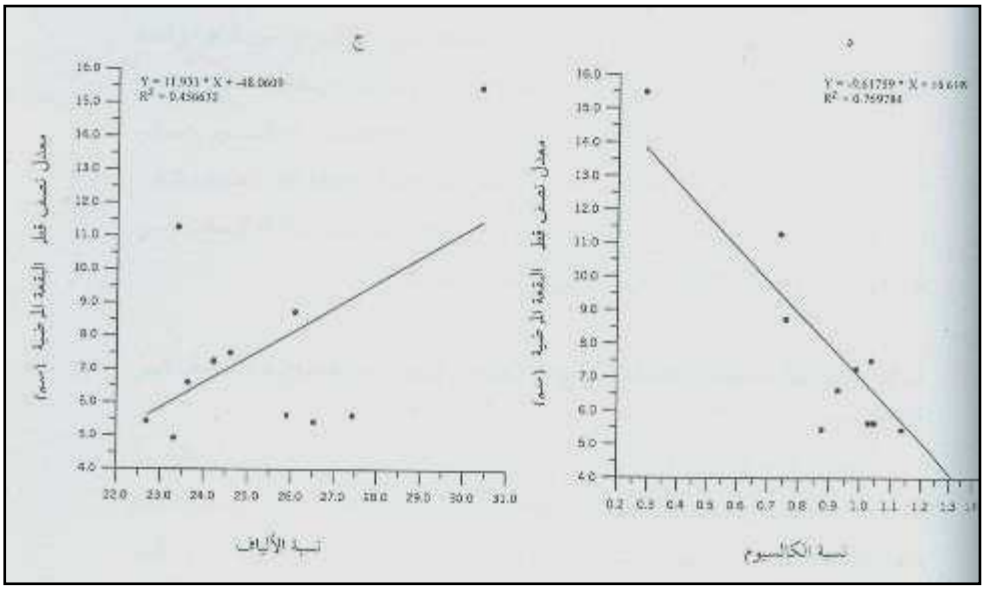
جدول (9) معدل نصف قطر البقعة المرضية (سم/سنة) ، نسبة البروتين، نسبة الكاربوهيدرات، نسبة الالياف ونسبة الكالسيوم في اصناف النخيل المختلفة

الاصناف	معدل نصف قطر البقعة المرضية (سم/سنة)	نسبة البروتين	نسبة الكاربوهيدرات	نسبة الالياف	نسبة الكالسيوم
مكتوم	A 15.46 (1)	F 1.328 (2)	B 4.90 (3)	A 30.43 (4)	10.29 (5)
زهدي	B 11.23	G 1.180	A 4.98	G 23.40	H 0.74
ساير	C 8.70	D 1.886	D 4.60	Bcdef 26.10	H 0.76
مكاوي	D 7.46	E 1.643	E 4.54	Efg 24.62	C 1.04
سلطاني	De 7.20	B 2.412	B 4.91	Fg 24.24	De 0.99
خضراوي	E 6.56	C 2.142	F 4.49	G 23.65	F 0.93
برين	F 5.60	A 2.485	Cd 4.6	Def 25.91	Cd 1.03
خستاوي	F 5.60	E 1.643	F 4.5	B 27.46	C 1.05
شكر	F 5.40	D 1.883	F 4.5	G 22.70	G 0.88
بريم	F 5.40	e.1.703	Cd 4.6	Cd 26.55	B 1.14
برحي	F 4.90	A 2.588	C 4.69	G 23.33	A 1.47

*كل قيمة تمثل ثلاث مكررات

** 1، 2، 3، 4، 5 القيم التي تحمل نفس الحرف عموديا لاتختلف معنويا حسب اختبار اقل فرق معنوي عند احتمال خطأ 0.05 .





شكل (5) علاقة معدل نصف قطر الاصابة مع (أ) نسبة البروتين، (ب) نسبة الكاربوهيدرات، (ج) نسبة الالياف، (د) نسبة الكالسيوم، في سعف النخيل

4-8-2 علاقة استجابة اصناف النخيل للاصابة بنسب مايحتويه السعف من الكاربوهيدرات:

اختلفت اصناف نخيل التمر بما يحتويه السعف من كاربوهيدرات وبينت النتائج وجود علاقة طردية بين قيم استجابة الاصناف للاصابة ونسب الكاربوهيدرات (الشكل 5-ب) ففي الوقت الذي اظهرت فيه الاصناف المكتوم والزهدي اكبر استجابة للاصابة بالممرض ظهر ان نسبة الكاربوهيدرات في سعف هذه الاصناف كانت اعلى النسب (4.90 و 4.98) على التوالي في حين كان البرحي يحتوي اوطأ النسب للكاربوهيدرات (4.69) جدول 9 .

4-8-3 علاقة استجابة اصناف النخيل نسبة مايحتويه السعف من الالياف :

اظهرت الاصناف اختلافات معنوية في نسبة ماتحتويه الاوراق من الياف وقد ظهر هنالك علاقة طردية بين استجابة الصنف للاصابة بالمرض ونسبة مايحتويه السعف من الياف (الشكل 5-ج). ففي الوقت الذي كان فيه صنف المكتوم عالي الاستجابة للاصابة بالمرض يحتوي اعلى نسب من الالياف في سعفه كان الصنف شكر والبرحي واطئة الاستجابة للاصابة بالممرض تحتوي على اقل نسبة للالياف في اوراقها (22.7 و 23.33)% على التوالي (الجدول 9).

4-8-4 علاقة استجابة اصناف النخيل للمرض بنسبة مايحتويه السعف من الكالسيوم:

بينت نتائج الدراسة ان الاصناف اختلفت وبشكل معنوي في نسبة مايحتويه السعف من الكالسيوم وظهر ان هنالك علاقة عكسية عالية المعنوية بين حساسية الاصناف للاصابة بالممرض ونسبة مايحتويه السعف من الكالسيوم (الشكل 5-د) وقد كان البرحي الاقل حساسية للمرض يحتوي على اعلى نسبة للكالسيوم في سعفه (1.47%) في حين كان الصنف مكتوم الاكثر استجابة للمرض قد احتوى على اقل نسبة من الكالسيوم في سعفه (0.29%) يليه الزهدي والساير (0.740 و 0.76)% على التوالي (جدول 9).

4-9 المكافحة الكيميائية :

4-9-1 الدراسة المختبرية :

اظهرت النتائج ان معظم المبيدات الكيميائية المختبرة ثبطت نمو الفطر Chalara بنسبة 100% عد مبيد روفرال ومبيد مونسرين بنسبة 34.5% و 60.5% (جدول 10) .

4-9-2 المكافحة الحقلية :

4-9-2-1 المكافحة العلاجية :

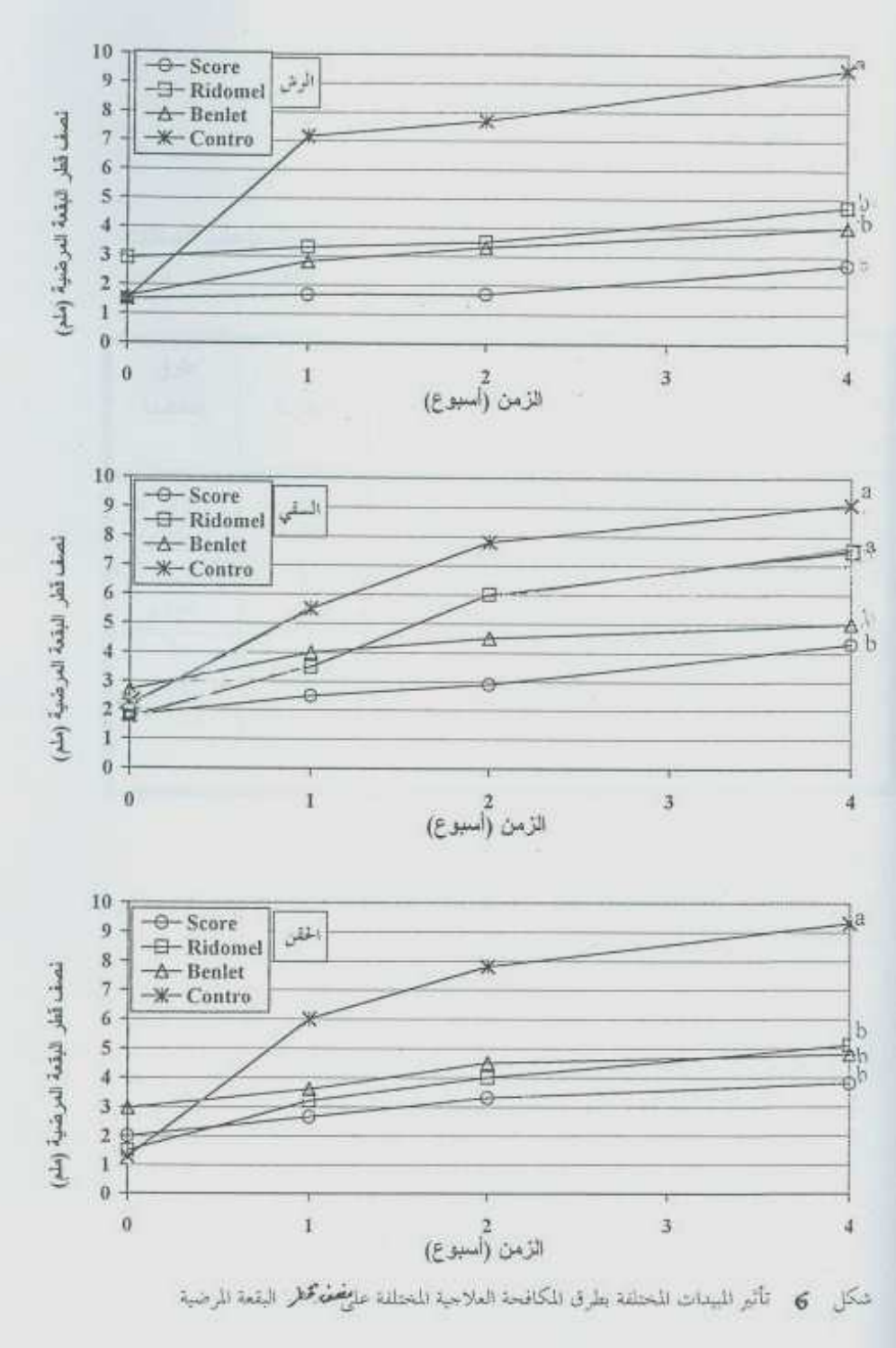
اظهرت نتائج التحليل الاحصائي لمعدل نصف قطر البقعة المرضية بأن طريقتي المعاملة بالحقن والرش كانت اكفأ من طريقة المكافحة بالسقي فقد بلغ معدل نصف قطر البقعة المرضية في حالة الحقن والرش 5.53 و 5.5 ملم في حين بلغت 7.8 ملم بطريقة السقي. وقد نجح المبيدان Benlat و Score من تقليل تطور البقعة المرضية وبشكل معنوي مقارنة مع الريدوميل والمقارنة (شكل 6) .

ومايؤكد نتائج تحليل معدلات الزيادة اليومية للمرض (الجدول 11) والتي ظهر فيها تفوق عملية المكافحة بالرش والحقن وكفائتها بتقليل معدل الزيادة اليومية للمرض (0.023 و 0.023 ملم/يوم) على التوالي بينما كانت معدلات الزيادة اليومية للمرض بطريقة السقي (0.057ملم/يوم) .

وقد تفوق مبيد Benlat (0.012 ملم/يوم) ومبيد Score (0.017 ملم/يوم) على مبيد الريدوميل (0.057 ملم/يوم) بكفائتهما بتقليل الزيادة في المرض. لم تختلف الزيادة اليومية بالمرض عند المبيد Score معنوياً عن بعضها وفي كل معاملات المكافحة بالرش او السقي او الحقن (0.021 و 0.018 و 0.013) وكان مبيد Ben lat قد اعطى افضل نتائجه واكثر كفاءة عند استخدامه بطريقة السقي والحقن اذ خفض الزيادة اليومية للمرض الى 0.007 و 0.005 ملم/يوم على التوالي وقد اختلفت كفائته بطريقة الرش اذ بلغ معدل الزيادة 0.023 ملم/يوم.

جدول (10) معدلات نسبة تثبيط نمو الفطر C.paradoxa والحاصلة بفعل المبيدات الكيميائية بتراكيزها المختلفة

المبيدات	التركيز المستخدم	معدل نسبة التثبيط بالنمو (%)
البنليت 50 WP	1 غم/ لتر	100
ريدوميل كولد 68 MZ	3 غم/ لتر	100
ريدوميل كولد 68 MZ	1 غم/ لتر	100
سكور 250 EC	1 مل/ لتر	100
سوج	1 غم/ لتر	100
توباس	1 مل/ لتر	100
روبكان	0.6 مل/ لتر	100
اتمي	0.2 غم	100
سومي ايت	1 غم/ لتر	100
روفرال	1 غم/ لتر	34.5
مونيسرين	1 غم/ لتر	60.5
بلتانول	1 مل/ لتر	100



شكل 6 تأثير المبيدات المختلفة بطرق المكافحة العلاجية المختلفة على نصف قطر البقعة المرضية

شكل (6)

جدول (11) تاثير طرق المكافحة العلاجية المختلفة باستخدام المبيدات المختلفة على معدل الزيادة اليومية للمرض (ملم/يوم) .

المبيدات / طرق المكافحة	سكور	ريدوميل	بنليت	المقارنة	طرق المكافحة
رش	*DE (3) 0.21	F 0.005	De 0.023	C 0.043	** B (1) 0.023
سقي	E 0.018	A 0.140	F 0.007	B 0.063	A 0.057
حقن	Ef 0.013	D 0.030	F 0.005	C 0.045	B 0.023
معدل المبيدات	B (2)	A 0.057	B 0.012	A 0.050	

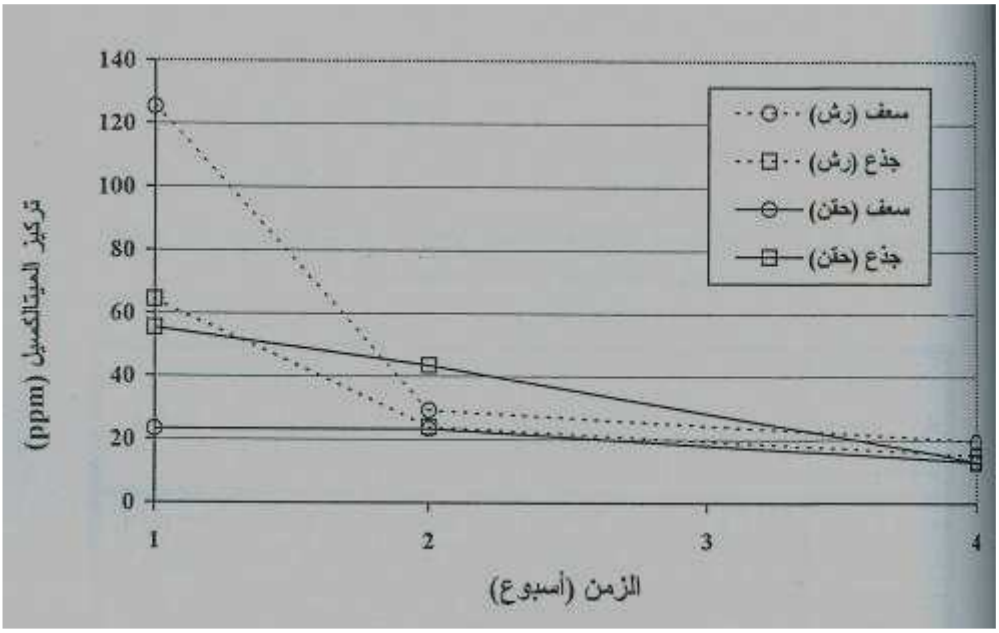
***كل قيمة تمثل ثلاث مكررات**

**** 1، 2، 3 القيم التي تحمل نفس الحرف عموديا لاتختلف معنويا حسب اختبار اقل فرق معنوي عند احتمال خطأ 0.05 .**

اما المبيد Ridomel فقد تضاربت كفائته بالطرق المختلفة اذ ان افضل عملية مكافحة بهذا المبيد كانت بطريقة الرش فقد ثبط الزيادة بالمرض الى 0.005 ملم/يوم وبطريقة الحقن 0.030 ملم/يوم مقابل المقارنة 0.043 و 0.045 ملم/يوم على التوالي في حين فشل في عملية السقي من تثبيط المرض بل ازدادت معادلات الزيادة اليومية 0.14 قياساً بالمقارنة 0.063 ملم/ يوم (الجدول 11) ، وقد يكون ذلك بسبب عدم صعود مبيد الـــRidomel المستخدم بالمكافحة الارضية بطريقة السقي اذ لم تظهر عملية التحليل الكيميائي للكشف عن مادة الميتالكسيل بجهاز الـــGC الى وجود للمادة في نسيج الجذوع او السعف وخلال الاسبوع الاول والثاني والرابع (شكل 7). في حين كانت افضل مستويات للمبيد عند انسجة السعف للنخيل المعامل بطريقة الرش في الاسبوع الاول بعد المكافحة اذ بلغ 125.2 جزء بالمليون مما ادى الى تثبيط الزيادة اليومية للمرض ثم انخفضت تراكيز المبيد الى 19.6 جزء بالمليون بعد شهر من المكافحة. واظهرتحليل مبيد الريدوميل بأن طريقة الحقن سجلت صعوداً بلغ 55.4 جزء بالمليون في الاسبوع الاول من المكافحة في الجذوع مقابل 22.2 جزء بالمليون في السعف. اما طريقة السقي فلم يسجل جهاز التحليل اي قراءة ويمكن ان تعزى ذلك الى فشل امتصاص جذور النخيل للمبيد لامتصاصها على المواد العضوية ودقائق الطين (شكل 7).

4-9-2-2 المكافحة الكيميائية الوقائية :

كان لاستخدام المبيدات المختلفة في عمليات المكافحة الوقائية بطريقة الرش والحقن دور فعال وكفوء في تقليل نصف قطر البقعة المرضية، وقد تفوقا على طريقة المكافحة بالسقي فكانت معدلات نصف قطر البقعة المرضية بالطريقتين 1.598 و 1.92 ملم على التوالي ، بينما كان المعدل بطريقة السقي 2.555 ملم. وقد نجحت جميع المبيدات في تقليل نصف قطر الاصابة قياساً بالمقارنة التي كان معدل البقعة فيها 5.437 ملم الا ان مبيدي الـــ Score والـــBenlat تفوقاً على مبيد الـــ Ridomel بكفائتهما اذ كانت المعدلات 0.207 و 0.323 ملم للمبيدين وعلى التوالي و 2.133 ملم لمبيد الريدوميل الذي كان افضل عمل له عند رشه على المجموع الخضري اذ كان معدل البقعة 0.270 ملم في حين كان المعدل عند استخدامه مع ماء السقي 4.3 ملم وعند استخدامه بالحقن 1.830 (جدول 12).



شكل 7 تركيز مادة الميتالكسيل في انسجة النخلة المعاملة بالريدوميل بعد فترة اسبوع واسبوعين واربعة اسابيع

جدول (12) تأثير المكافحة الوقائية بالطرق المختلفة وباستخدام مبيدات مختلفة على نصف قطر البقعة المرضية (ملم)

المبيدات / طرق المكافحة	سكور	ريدوميل	بنليت	المقارنة	طرق المكافحة
رش	* d (3) 0.180	d 0.270	d 0.340	a 5.600	b (1)** 1.598
سقي	d 0.210	b 4.300	d 0.380	a 5.330	a 2.555
حقن	d 0.230	c 1.830	d 0.250	a 5.380	b 1.923
المبيدات	c (2) 0.207	b 2.133	c 0.323	a 5.437	

*كل قيمة تمثل ثلاث مكررات

** 1، 2، 3 القيم التي تحمل نفس الحرف عموديا لاتختلف معنويا حسب اختبار اقل فرق معنوي عند احتمال خطأ 0.05 .

4-9-2-3 تقدير الزيادة في تركيز Zn في النخيل المكافح بمبيد الريدوميل كولد :

يشير الجدول (13) الى ان الزيادة بتركيز **Zn** والحاصل بفعل المكافحة بمبيد الريدوميل كولد بطريقتي الرش والحقن 0.062 و 0.065 جزء بالمليون على التوالي وقد تفوقا على طريقة السقي اذ بلغ معدل الزيادة في تركيز الـ 0.013zn جزء بالمليون. وهذا مايؤيد ان هذا المبيد كمادة فعالة ميثالكسيل لم تمتص بكميات محسوسة من قبل الجذور الا ان الـ**Zn** والذي يدخل في تركيب الجزء الثاني لمبيد الريدوميل كولد وهو المانكوزيب قد امتص من قبل الجذور ولكن بكميات قليلة مقارنة بطريقة الحقن او الرش ورغم انه لاتوجد فروق معنوية بين زيادة تركيز الـZn في الجذوع والسعف الا انه من الملاحظ تركيز الـZn والذي يشير الى تواجد مبيد المانكوزيب في انسجة السعف عند المعاملة بالرش كان عالياً وبلغ 0.087 وما لهذا المبيد من اهمية في تثبيط المرض ولاسيما وان الاختبارات اثبتت قدرة المانكوزيب على تثبيط نمو الفطر 100% على الوسط الزرعي الصلب .

جدول (13) معدل الزيادة في تركيز الزنك (ppm) في انسجة النخيل (السعف، الجذع) المعامل بالمبيد ريدوميل كولد بطرق مكافحة مختلفة

طرق المكافحة / نسيج النخلة	رش	سقي	حقن	معدل الزيادة في النسيج
الجذع	Bc* (3) 0.037	C 0.010	Ab 0.067	A**(1) 0.038
السعف	A 0.087	C 0.00	Ab 0.063	A 0.053
معدل الزيادة الحاصلة بفعل طرق الرش	A (2) 0.062	B 0.005	A 0.065	معدل الزيادة الحاصلة بفعل طرق الرش

*كل قيمة تمثل ثلاث مكررات

** 1، 2، 3 القيم التي تحمل نفس الحرف عموديا لاتختلف معنويا حسب اختبار اقل فرق معنوي عند احتمال خطأ 0.05 .

المناقشة

اظهر الدراسات المسحية والتي تضمنت زيارة لبساتين النخيل في ست محافظات مشهورة بزراعة النخيل بان اعلى نسب تدهور النخيل كانت في محافظة البصرة، وقد يعود ذلك الى ارتفاع ملوحة تربها ومياه السقي ولميل ترب البساتين الى القاعدية اكبر من بقية المحافظات، ويتقدم النخيل بالعمر ولارتفاع مستويات الماء الارضي ولشدة اصابة نخيلها بالحفارات بسبب ارتفاع الرطوبة النسبية بهذه البساتين لقربها من حوض شط العرب ومناطق الاهوار والخليج العربي (عبد الحسين ، 1985) وللاهمال الكبير الذي عانت منه بساتين البصرة (جدول 2) .

وبينت النتائج ان هنالك علاقة بين زيادة مستويات هذه العوامل ونسب اصابة النخيل بالتدهور (شكل 1) ، اذ تعمل على اضعاف النخيل وتهيئته للاصابة بالمرض.

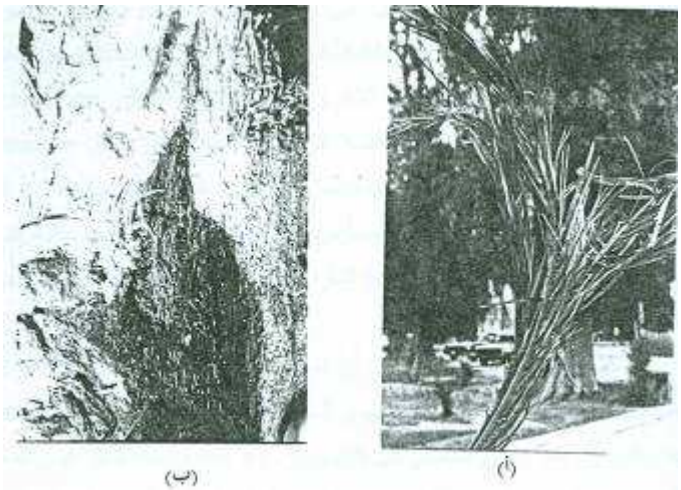
وقد اتفقت هذه النتائج مع ماذكره الباحثون (Djerbi، 1983 وخليفة وجماعته 1983 و Hussan و Abbas ، 1987 وخليل وجماعته، 1996 والدنقلي وجماعته 1995 ، 1996 والمنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2000). كذلك فان الاصناف الشائعة للزراعة في البصرة (الحلاوي والساير والزهدي) هي من اكثر الاصناف استجابة للأصابة بالمرض وكما اظهرها المسح الحقلي (جدول 3). وكما وجد عند التلقيح الاصطناعي بالممرض *Chalara paradoxa* لاصناف مختلفة من نخيل التمر والتي كان بضمنها الساير والزهدي (جدول 10) .

وذكر(Djerbi، 1983) ان الصنف حلاوي من الاصناف عالية الاستجابة للاستجابة بالممرض يليها صنف الزهدي ، اما عباس وجماعته (1996) فقد ذكرو بأن صنف الساير من الاصناف عالية الاستجابة للمرض .

واستناداً الى ماتم التوصل اليه من نتائج هذه الدراسة فقد اتضح دور الفطر *Chalara paradoxa* في تسببه في حالة التدهور التي تصيب النخيل، الا انه ليس المسبب الوحيد لهذه الحالة فقد تم الكشف عن جملة عوامل اساسية مهيئة لحصول الاصابة بهذا الفطر وفي مقدمة هذه العوامل هو حدوث الجروح التي بدونها لايستطيع الممرض اصابة انسجة النخيل، وهذه الجروح قد تحدث بسبب عمليات التنظيف والتشذيب للنخيل او قد تحدث من الاصابة بالافات الاخرى واهمها الحفارات ولاسيما حفار العثوق *O.elegans* . وهذا يتفق مع ماذكره Waller Hillocks (1997). ويبدو ان الحفارات وكما ذكر العباسي وجماعته (1990) تحمل الفطريات معها لتستفيد منها في قتل النسيج وتحلله ولاسيما في الجذوع وبالتالي تسهل عملية حفر الانفاق وتستفيد من نواتج تحلل السليلوز والهيميسليلوز في تغذيتها. ان اصابة الممرض للنخيل كانت اصابة موضعية وليست جهازية وقد سبق الاشارة الى ذلك (Djerbi، 1983) وقد تحدد الجروح موقع الاصابة كما حدثت في الفسائل التي جلبت من مدينة هيت والتي بدأ فيها التعفن في منطقة الجذور وقاعدة

الساق وصعدت في انسجة الساق وكان مصدر الاصابة نفقاً وغرفة تعذر لاحد حفارات العثوق (صورة 13) . ولم يتم عول الممرض من التربة وجذور النخيل المتدهور (جدول 4) بخلاف ماذكره البهادلي وجماعته (1989) و Hillocks و Waller (1997) و Sarhan (2001) فقد لاتكون التربة مصدراً لهذا الممرض في بساتين النخيل أما بسبب عدم تكيفه للبقاء بالتربة كما ذكره Jewell (1956) و Moller و Davey (1968) او ان هذا الفطر ثبط لقاحه الممرض بفعل عوامل التربة غير الملائمة كأرتفاع الـpH ورطوبة التربة العالية والتي تنشأ من ارتفاع الماء الارضي (Lucas ، 1955 و Batman ،1962 و Martinson ، 1967 و Papavizas و Lewis ، 1971) ولاسيما وان ترب المنطقة الوسطى والجنوبية في القطر والتي تزرع فيها بساتين النخيل تميل للملوحة والقاعدية وارتفاع الماء الارضي بما يزيد من دور الحشرات المرافقة كمصادر للقاح وناقل للمرض ولاسيما حفار العثوق *O.elegans* والذي ذكر الكثير من الباحثين تواجد هذه الحشرة مع النخيل المصاب بالتدهور والمتسبب عن الفطر *C.paradoxa* (عباس وجماعته، 1991 ، 1996 ، 1997) .

بينت نتائج الدراسة انه تم عزل الفطر الممرض من يرقات وبالغات حفار العثوق والتي تم الحصول عليها عند تشريح النخيل المصاب ونجحت اليرقات داخل المختبر من نقل الممرض والمرض الى جريد السعف واعطت الاعراض التشريحية نفسها والتي تظهر عند تشريح الجذوع المصابة. اما البالغات التي تم الحصول عليها من تنمية اليرقات داخل المختبر فلم يعزل الممرض منها (جدول 5) مما يشير الى ان البالغات واليرقات تحمل الممرض اثناء تواجدها في مواقع الاصابة وعند انتقالها الى مواقع جديدة تنقل الممرض ليحدث اصابة جديدة.



صورة (13)

أ- اعراض تدهور على سعف الفسيل المتسبب عن الفطر *C.paradoxa*

ب-مقطع طولي في منطقة الجذور والساق للفسيلة المتدهورة ويلاحظ صعود التعفن من غرفة التعذر في منطقة الجذور الى الساق.

وكذلك بالنسبة لخنفساء *Carpophilus hemipterus* والتي تم عزل الفطر الممرض من يرقاتها وبالغاتها (جدول 5) ، وقد سبق واشار العديد من الباحثين الى دور انواع من هذه الخنفساء بنقل انواع من جنس الفطر *Caratocystis* الطور الجنسي للفطر *Chalara* والذي يسبب العديد من الامراض على اشجار العوائل النباتية الاخرى (Jewell ، 1956 و Crone و Bachelder ، 1961 و Moller و Davey ، 1968) . في حين لم يتم الكشف عن الفطر مع يرقات الذبابة *Physiphora demandata* .ويبدو ان هذه الذبابة وخنفساء الـ *Carpophilus* تنجذب للتخمرات والروائح التي تنشأ في الجروح والانفاق والانسجة المصابة. ولقد ذكر الباحثان Nago و Matsumoto (1994) بأن الفطر *Lasiodiplodia theromae* (الاسم الرديف للفطر *Chalara paradoxa*) يفرز مواد طيارة في مواقع اصابته للنسيج تعمل على جذب الحشرات الناقلة لابواغه الى مواقع جديدة وقد شخصوا مادة الـMellein كأحد هذه المواد الجاذبة، وبذلك تحمل الحشرات الفطر الممرض والفطريات المرافقة الاخرى كالـ*Fusarium* و *Trichoderma* و *Aspergillus* والفطريات المذكورة فضلاً الى فطريات اخرى مثل *Chaetomium* لتقوم بتحليل السليلوز والانسجة المقتولة بفعل الافرازات السامة التي يفرزها الفطر *Chalara paradoxa* الذي يستفاد ايضا من نواتج تحلل السليلوز ليديم حالته الترميمية في موقع الاصابة ولاسيما وان نتائج اشارات الى القدرة الواطئة جدا لهذا الممرض على افراز انزيم السليليز (جدول 6) .

ذكر Hood و Shew (1997) ان الفطر *Chalara* يفرز فقط احد مركبات معقد انزيم السليليز والتي تحول السليابوز الناتج من تحلل السليلوز بفعل افراز الفطريات المرافقة لأنزيم السليليز الى الكلوكوز. وقد اكد ان هذا الفطر ليس له القدرة على الترمم. واكد Jewell (1956) ان الفطر *Chalara* ليس بأمكانه الترمم لمدة طويلة لوحده.

وذكر Johm وجماعته (1983) ان الفطر *C.paradoxa* له القدرة على تحليل المركب الرئيس الثاني لجذوع النخيل وهو الهيميلسلوز وبين بأن هذا الفطر بفرز انزيم الـXylanase ويحوله الى سكر Xylose .

واكد Gong (1979) ان الفطريات Rhizopus و Mucor والفطر Fusarium يعملان على تحويل الزايلوز الى الكحول المثيلي والتي قد يعود لها رائحة التخمر والتي تجذب الحشرات الزائرة لها.

يحدث كل ذلك في انسجة الجذوع التي هي اساساً من السليلوز والهيمسليلوز واللكنين ، اما في انسجة السعف او القمة النامية حيث يتوفر الكلوكوز والكاربوهيدرات سهلة الامتصاص من قبل الممرض فهو لايحتاج الى وجود الفطريات المرلفقة لتجهيزه بالكلوكوز لذلك فهو يمارس امراضيته بافرازه السموم بشرط توفر الجروح اللازمة لدخول الممرض الى هذه الانسجة ، لذلك عندما اختبرنا امراضية الفطر *C.pradoxa* على السعف لم يحتاج الى وجود الفطريات المرافقة لأحداث الامراضية وظهور البقعة المرضية والتي

تطورت بعد حين الى لفحة بفعل السموم الفطرية لهذا الممرض والتي تنتقل خلال الاوعية الناقلة الى مسافات بعيدة عن موقع الاصابة .

اظهرت نتائج الدراسة ولأول مرة قدرة الفطر *Chalara paradoxa* على افرازه للسموم الفطرية التي يستخدمها في امراضيته وقد استدل على ذلك من نوع الاعراض المرضية التشريحية بعد ان تم عمل مقاطع تشريحية في منطقة اصابة حديثة اذ لوحظ تلون بني وموت للانسجة ولمسافة بعيدة عن موقع الاصابة ولم يعزل الفطر الممرض من هذه الانسجة الميتة والمتلونة الا في موقع الاصابة والمنطقة المحيطة بها.

ولقد ذكر Feldman وجماعته (1950) و Hoffman (1952) بأن الفطر *Ceratocystis* يفرز سموم فطرية مسؤولة عن احداث اعراض الامراض في اشجار البلوط والدردار .

ولقد اثبتت الدراسات الاثر السمي لراشح نمو الفطر *Chalara paradoxa* المغلي (لأبعاد دور الانزيم) وغير المغلي اذ اظهر اعراض الاصفرار والتلون باللون البني وموت البادرات وكذلك شحوب السعفات وذبولها وموتها عند التعرض الى راشح نمو الممرض ، وقد نجحت التقنية الجديدة التي استخدمنا فيها انبوب الاختبار الصغير (انبوب درهم) كوسيلة تعريض واختبار الاثر السمي لراشح نمو الفطر على سعف النخيل داخل المختبر. وبذلك يمكن اعتبار المسبب الحقيقي لحالة التدهور عبارة عن معقد مرضي يتكون من عامل مهيء للمرض يعمل الجروح الضرورية لدخول الممرض الرئيس للفطر *Chalara paradoxa* الذي يفرز السموم ويقتل النسيج والفطريات المرافقة والتي بترممها تعمل ايضا على تحلل النسيج المقتول ومن اهم العوامل المهيئة للجروح هي حفار العثوق *O.elegans* والذي يقوم بنقل الممرض والفطريات المرافقة من النخيل المصاب الى الجروح الحديثة على النخيل السليم والتي تكون قريبة على مواقع الاصابة القديمة وبذلك نجد ان النخيل المصاب يتواجد بالقرب من بعضه الاخر، ويبرزدور هذا المعقد المرضي في حالات الاصابة المتقدمة على جذوع النخيل والتي غالباً ماتكون في الثلث العلوي لجذوع النخيل المصاب بسبب كثرة تواجد حفار العثوق في منطقة الراس حيث العثوق وقواعد الاوراق (البكر،1972) ، وتتكون نتيجة تطور الاصابة مناطق واهنة بسبب تحلل الانسجة المقتولة بالافرازات السامة التي افرزها الفطر *Chalara paradoxa* ونتيجة النشاط الترممي للفطريات المرافقة قد تتحول الى مناطق جوفاء او كهوف داخل جذع النخلة تحتوي على نواتج تحلل الانسجة وابواغ الفطر الممرض والفطريات المرافقة فضلاً الى تواجد بعض اطوار الحفارات في هذه المنطقة. وبذلك يكون من السهل كسر او انحناء رأس النخلة المصابة عند المناطق الواهنة حال تعرض النخيل الى عوامل ميكانيكية قوية قبل هبوب عواصف قوية، وهذا مايعلل حالات انحناء رأس النخيل المواجه للرياح وبأتجاه الرياح او عند تعرض النخيل الى هزات قوية ومفاجئة وهذا مايعلل سبب ظهور حالات انحناء عنق ورأس النخيل المصاب مباشرةً بعد القصف اثناء العدوان الثلاثيني على القطر.

اكدت نتائج الدراسة ان افضل موعد لحدوث الاصابة وتطورها هي خلال اشهر الصيف (جدول 9) وتصل معدل سرعة المرض وتطوره عند شهر تموز على العكس من اشهر الشتاء اذ قد يحتاج ظهور الاصابة لاكثر من 63 يوماً (جدول 9) اذ لاتقتل اللقاحات الممرضة عند الشتاء وانما تحفظ كامنة لحين توفر الحرارة الملائمة (Mclaughin و True 1952). ويتوقف تطور المرض تماماً اذ تصل سرعة تطور المرض الى الصفر (شكل 3). وجاء ذلك منسجماً مع نتائج الدراسات المختبرية على نشاط الممرض والتي اكدت على ان افضل نمو للغزل الفطري كان عند (25–30 مْ) وبذلك اتفق مع مااورده (Djerbi ، 1983 والحسن وعباس ، 1983) . وكذلك ما اوجده Bachiller (1998) عند دراسته لنمو وتجرثم الفطر *T.paradoxa* على وسط PDA .

بينت النتائج ان اصناف نخيل التمر قد تباينت في استجابتها للاصابة الاصطناعية بالممرض *Chalara paradoxa* وكان الصنف مكتوم وساير والزهدي من اكثر الاصناف استجابة وحساسية للمرض في حين كان البرحي اقلها استجابة للاصابة (جدول 10) وعند التحليل الكيميائي لبعض نسب مكونات السعف ظهر وجود علاقة موجبة بين نسب الكاربوهيدرات والالياف في السعف مع زيادة استجابة الصنف للاصابة (شكل 4) فقد كان الصنف الحساس مكتوم وساير وزهدي قد احتوت على اكثر النسب من الكاربوهيدرات والتي تعد احد المتطلبات الغذائية االرئيسة للمرض وبما يوفر اكبر نشاط لأحداث امراضيته ، اما الالياف التي تدخل ضمن العوائق الطبيعية ضد الممرض فان احداث الجروح فيها تهيء النسيج للاصابة وتحدد من دور الالياف في مقاومة المرض.

كما ان الدراسة اثبتت ان الممرض يمتلك قدرة ولو ضعيفة على انتاج الانزيم المحلل للسليلوز وقد يمتلك الانزيم المحلل للهيميسيليلوز كما ذكر John وجماعته (1983) . في حين اظهرت النتائج وجود علاقة عكسية بين زيادة البروتين والكالسيوم ودرجة استجابة الصنف للاصابة بالممرض (شكل4) اذ ان الاصناف الحساسة مثل المكتوم والزهدي والساير كانت تحتوي اقل النسب من البروتين ، وقد يحدد ذلك نوع المتطلبات الغذائية اللازمة لامراضية المسبب المرضي. كذلك وجد ان زيادة المواد النايتروجينية والبروتينات في النسيج النباتي قد يدفع الى تكوين بعض الكلايكوسايدات والتربنويد والفينولات والتي قد يكون لها تأثير ضار على الممرض ونشاطه لذلك فان الاصناف ذات المحتوى العالي من البروتين كانت مقاومة للمرض. اما الكالسيوم فيدخل في تركيب جدران الخلايا ويزيد من دعامتها وبالتالي فزيادته في الاصناف مثل البرحي يزيد من مقاومته للمرض .

بينت النتائج ايضا ان عمليات المكافحة الكيميائية القدرة العلاجية الجيدة للمبيد Score الذي استخدم لأول مرة في القطر وكذلك استخدم لأول مرة على امراض النخيل ، وقد نجح عند استخدامه في عملية الرش ومع ماء السقي او بالحقن اذ قلل من تطور البقعة المرضية وظل الزيادة اليومية للمرض في جميع معاملاته (شكل 5) وجدول 13 وبذلك فقد اظهر قدرته على الانتقال الجيد خلال الاوعية الناقلة اللحائية واوعية الخشب .

في حين اظهر المبيد Benlat الذي نجح بشكل كبير في علاجه للمرض عند استخدامه مع ماء السقي وفي عملية الحقن على عكس ماذكره Hock وSchreiber (1971)، وبذلك اتفقت مع البهادلي (1989) وعباس وجماعته (1996) ، واستخدامه بهذه الطرق اعطى علاجا افضل في تثبيط المرض من استخدامه في عملية الرش (شكل 5). حيث كانت سرعة تطور المرض في العمليتين السابقتين اقل منها في عملية رش البنليت (جدول 13) ممايدل على ان المبيد Benlat مبيد جيد الحركة ضمن الاوعية الناقلة الخشبية ومن الاسفل الى اعلى النبات .

اما بالنسبة لمبيد ريدوميل كولد فقد نجح عند استخدامه في الرش في تثبيط البقعة المرضية اذ تفوق في قدرته العلاجية عند استخدامه رشاً على قدرة المبيدين بنليت وسكور. كذلك اظهر قدرة في مكافحة الممرض عند استخدامه في عملية الحقن مقارنة مع معاملة المقارنة الا ان قدرته هذه كانت اقل من قدرة المبيدين بنليت وسكور عند استخدامهم في عملية الحقن ، وفشل مبيد ريدوميل تماماً في مكافحة المرض عند استخدامه مع ماء السقي بسبب عدم صعود المبيد في النبات كما اظهره التحليل الكيميائي الذي لم يكشف اي تواجد لمادة الميتالكسيل في اجزاء النبات عند استخدام المبيد مع ماء السقي (شكل 6) ، وقد يكون ذلك بسبب امدصاصه على دقائق الطين والمادة العضوية في التربة كما يحدث لبعض المبيدات عند استخدامها مع ماء السقي (Hock و Schreiber ، 1971)، وان التثبيط الذي حصل في تطور المرض عند استخدام مبيد الريدوميل كولد قد نتج عن وجود مبيد المانكوزيب الذي اوصى الـDjerbi (1983) باستخدامه ضد امراض الفطر *Chalara paradoxa* على النخيل ، اما مادة الميتالكسيل فهي متخصصة لمكافحة الفطريات البيضية(Urech وجماعته، 1977). وبذلك فقد اتفقت مع نتائج Bachiller و Abad (1988) عندما كافحو الفطر *T.paradoxa* مسبب مرض تدمع الساق على نخيل جوز الهند حيث نجح المبيد Benlat و الكبتافول في حين لم يظهر الميتالكسيل اي مكافحة للمرض .

واظهرت نتائج التحليل الكيميائي لمتبقيات مبيد الريدوميل كولد نجاح عملية الحقن وبالاسلوب الذي اتبع في ايصال المبيد وتحركه في نسيج النخلة المعاملة بالمبيدات المذكورة اذ كان لوجود الاسطوانة الاسفنجية التي كانت بتماس كامل مع جدران النفق المعمول ووجود الفسح الهوائية بالاسفنج والتي سوف تملأ وتشبع بالمبيد عبر الانبوب المطاطي والابرة التي تصيب المبيد في الاسطوانة الاسفنجية كان لكل ذلك دور يدعم او يزيد عملية الانتقال الشعري ضمن الاوعية الناقلة التي توقفها عملية قطع الاوعية الناقلة عند عمل النفق داخل جذع النخلة مما يزيد من كفاءة هذه العملية، كذلك استخدام جهاز الارضاع الوريدي المثبت على النخلة ووجود المنظم سيؤدي الى تنظيم نزول المبيد بما يتوازن مع حركة النسغ الصاعد في الاوعية الخشبية بدون الحاجة الى استخدام الضغط لكبس المبيد كما استخدمه البهادلي (1989) والتي قد يؤدي الى تمزق الانسجة النباتية المعاملة بهذه الطريقة.

وبذلك فقد قللت عملية الحقن كمية المبيد المستخدم الى اقل من عشر الكمية المستخدمة في عملية السقي واقل من ثلث الكمية المستخدمة في عملية الرش ، كما ان عملية الحقن نجحت في ادخال المبيد مانكوزيب غير الجهازي داخل النبات وانسجته بدلالة زيادة كمية الزنك بعد المعاملة بالحقن (جدول 13) .

اظهرت المبيدات المستخدمة في المكافحة الوقائية وبأساليب المكافحة نفسها ان لها القدرة والاستجابات السابقة نفسها في تقليل تطور المرض. جدول 12 .

الإستنتاجات والتوصيات

6-1 الإستنتاجات

1. ان الفطر *Chalara paradoxa* يشترك كمسبب رئيس ضمن معقد مرضي يتكون بالاضافة الى الفطر المذكور من عامل مهيء للجروح وفطريات مرافقة تحلل النسيج المصاب والمقتول.
2. يفرز الفطر *Chalara paradoxa* سموماً فطرية تكون هي المسؤولة عن قتل النسيج المصاب واحداث الامراضية في حين تكون قدرته على انتاج انزيم السليليز ضعيفة جدا.
3. يعد حفار عثوق النخيل O.elegans آفة مهمة وذات علاقة بهذا المرض لكونها تؤدي دوراً في تجريح النسيج وتهيئته للاصابة وتنقل الممرض والفطريات المرافقة الى الاصابة الجديدة اضافة الى خنفساء *Carpophilus hemipterus* التي تم عزل الفطر الممرض من يرقاتها والبالغات.
4. ان ارتفاع ملوحة وقاعدية التربة وارتفاع مستوى الماء الارضي وتقدم عمر النخيل وشدة الاصابة بالحفارات ودرجة اهمال النخيل تزيد من نسب تدهور النخيل ولذلك كانت اعلى نسب لتدهور النخيل في بساتين محافظة البصرة الموبوءة بالمرض.
5. ان اصناف المكتوم والساير والزهدي والحلاوي من اكثر اصناف نخيل التمر استجابة للاصابة بالمرض في حين كان البرحي اقل استجابة .
6. اظهر تحليل نسب مكونات سعف اصناف نخيل التمر وجود علاقة طردية بين نسبة الكاربوهيدرات والالياف وعكسية بين نسبة البروتينات والكالسيوم ونصف قطر القعة المرضية على جريد السعف.
7. انسب وقت لحدوث الاصابة وتطورها خلال اشهر الصيف، ويتوقف تطور المرض تماماً خلال اشهر الشتاء.
8. ان المبيد الجهازي Score الذي استخدم لاول مرة على النخيل اثبت قدرة جيدة في مكافحة الاصابة بالممرض سواء بالرش او مع ماء السقي او بالحقن وكذلك مبيد الـBenlat الذي اثبت كفاءة في مكافحة المرض ولاسيما بالسقي والحقن.
9. اثبتت طريقة الحقن باستخدام جهاز الاوضاع الوريدي والاسطوانة الاسفنجية كفاءة في ادخال المبيدات وحركتها داخل النخيل المكافح.

6-2 التوصيات :

1- المباشرة بإخلاف اشجار النخيل المتقدم بالعمر بفسائل جديدة على ان تعتمد قدر الامكان الاصناف ذات الاستجابة الواطئة في المناطق الموبوءة بالمرض.

2- الاهتمام بخدمة النخيل والتقليل قدر الامكان من احداث الجروح اثناء خدمة النخيل واقتصار اجراء عمليات التنظيف والتشذيب خلال فصل الشتاء على ان يسبق ذلك بمكافحة وقاية مباشرة قبل التنظيف.

3- اعتماد برنامج شامل لمكافحة هذا المرض اخذين بنظر الاعتبار مكافحة الحفارات والفطريات المرافقة.

4- استخدام المبيد الفطري الجهازي Score وBenlat ضمن برنامج المكافحة لاصابة الفطر *Chalara paradoxa* .

5- يمكن اعتماد وتطوير طريقة الحقن باستخدام جهاز الارضاع الوريدي والاسطوانة الاسفنجية داخل جذع النخلة المصابة كوسيلة كفوءة واقتصادية في مكافحة افات النخيل.

6- اعتماد اسلوب الحقن باستخدام انبوبة درهم كوسيلة تعريض والكشف عن اثر السموم الفطرية على سعف النخيل داخل المختبر.

المصدر: فائز صاحب غالي 2001. تدهور النخيل المتسبب عن الفطر *Chalara paradoxa* ظروف الإصابة والمقاومة. اطروحة دكتوراه -جامعة بغداد /كلية الزراعة- قسم وقاية النبات .

ملاحظة: انتقل الى رحمة الله الدكتور فائز صاحب غالي بحادث سيارة في طريق عودته من الجامعة الى داره في منطقة الهاشمية محافظة بابل ووفاءاً له وليبقى سفره الخالد في ذاكـرة العلماء والمحبين اخذت (الشبكة العراقية لنخلة التمر / الدكتور ابراهيم جدوع الجبوري) على عاتقها اعادة طباعة اطروحة الدكتوراه للمغفور له لكونها تؤرخ لتاريخ الفطر *Chalara paradoxa* واهميته على النخيل في العالم والعراق لينتبه اليه المختصون كمسبب مهم جداً لتدهور اشجار النخيل في بعض المناطق. ولمن يرغبون بالبحث عن هذه الاطروحة للاستفادة منها ومن مصادرها التي لم نقم بطبعها يمكنه مراجعة مكتبة كلية الزراعة -جامعة بغداد.