الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية

شجرة الفستق الحلبي

تأليف

م. عامر خباز م. حازم مرستاني

دمشق ٢٠١٣

تحرير: د. سهيل مخول د. محاسن توكلنا.

تصميم الغلاف: نجوى الحلاق.

طباعة وتنسيق: م. محمد عزام ديوب د. خلدون طيبة.

المشاركون في العمل حسب الاختصاصات

مخبر فيزيولوجيا الفاكهة

م. أنطون أنطون م. سلمى كيكي.

إدارة وقاية النبات

د.صلاح الشعبي.

د.رندة أبو طارة.

م.لينا مطرود.

م.عبد الرحمن قطميش.

م.وليد الحصني.

م. فيصل الفرواتي.

إدارة الموارد الطبيعية

م. اسماعيل مسعود

المحتويات	رقم الصفحة
١- المقدمة	٦
٢- التصنيف النباتي والأصناف	٨
٢-١- الأنواع البرية للفستق الحلبي المنتشرة في سورية	٨
٢-١-١- البطم الأطلسي	٨
٢-١-٢- البطم التربنتيني	٩
٢-١-٣- البطم الفلسطيني	٩
٢-١-٤- البطم العدسي	٩
٢-١-٥- البطم الأخضر (الكنجك)	١٠
٢-١-٦- الفستق الحلبي	١٠
٢-٢- أهم أصناف الفستق الحلبي المنتشرة في سورية	١١
٣- الوصف المورفولوجي للفستق الحلبي	٣٢
٣-١- المجموعة الجذرية	٣٢
٣-٢- الساق والأفرع	٣٣
٣-٣- الأوراق	٣٣
٣-٤- البراعم الزهرية والخضرية	٣٤
٣-٥- الأزهار المذكرة	٣٤
٣-٦- الأزهار المؤنثة	٣٥

٣-٧- الثمار	٣٥
٣-٨- مواصفات أشجار الفستق الحلبي المذكرة والمؤنثة.	٣٧
٤- أهمية شجرة الفستق الحلبي	٣٨
٥- الاحتياجات المناخية والبيئية	٣٨
٥-١- الحرارة	٣٨
٥-٢- الرياح	٣٩
٥-٣- الأمطار	٣٩
٥-٤- الإضاءة	٤٠
٥-٥- التربة	٤٠
٥-٦- الارتفاع عن سطح البحر	٤١
٦- واقع زراعة الفستق الحلبي في سورية.	٤٢
٧- مواعيد المراحل البيولوجية لشجرة الفستق الحلبي.	٤٤
٩- مراحل تأسيس بستان فستق حلبي.	٤٥
٩-١- اختيار الموقع المناسب	٤٥
٩-٢- تهيئة الأرض	٤٥
٩-٣- التسميد العضوي والمعدني	٤٥
٩-٤- حفر جور الغراس	٤٥
٩-٥- زراعة مصدات الرياح	٤٦
٩-٦-زراعة الجور	٤٧

١٠- طرق إكثار الفستق الحلبي	٤٧
١١- العمليات الزراعية المقدمة لشجرة الفستق الحلبي.	٥١
١١-١- الفلاحة	٥١
١١-٢- التقليم	٥٢
١١-٣- التسميد	٥٣
١١-٤- الري	٥٨
١١-٥- قطاف الثمار	٥٩
١١-٦- تجهيز الثمار	٦٠
١١-٧- تسويق الثمار	٦٠
١٢- أهم الأمراض والآفات التي تصيب أشجار الفستق الحلبي	٦٢
١٣- برنامج الخدمات الزراعية المقدمة لشجرة الفستق الحلبي خلال سنة.	١٠٤
١٤- أهم المشكلات الفنية الزراعية على شجرة الفستق الحلبي.	١٠٥
١٥- المراجع	١٠٧

١- المقدمة Introduction:

أخذت مشكلة الجفاف في السنوات الأخيرة تهدد قسماً كبيراً من أراضي دول العالم وباتت مشكلة قلة المياه من أهم المشاكل التي تعاني منها الدول وبما أن معظم أراضي القطر العربي السوري يسوده المناخ الجاف وشبه الجاف فقد أولت وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي تنفيذ مشاريع رائدة منها(مشروع الحزام الأخضر - مشروع تطوير المنطقة الجنوبية) بالتركيز على زراعة الأشجار المتحملة للجفاف ومنها شجرة الفستق الحلبي والتي تعتبر من أهم الأنواع النباتية المتحملة للجفاف بالإضافة إلى شجرة اللوز حيث تنمو وتثمر في مناطق لا تتجاوز فيها معدلات الهطول المطري(٢٥٠ مم) سنوياً وتعيش في مختلف أنواع الترب وتتحمل درجات الحرارة العالية صيفاً والمنخفضة شتاءً.

تعتبر سوريا من الدول الغنية طبيعياً بالمصادر الوراثية لشجرة الفستق الحلبي يعود تاريخ زراعة شجرة الفستق الحلبي التي تسمى بالشجرة الذهبية إلى (٣٥٠٠) سنة قبل الميلاد في مناطق غرب آسيا وبلاد الشام وشهدت منطقة البحر الأبيض المتوسط والشرق الأوسط زراعة هذه الشجرة منذ قرون عديدة وقد ذكر علماء النبات بأن زراعة الفستق عرفت منذ عهد الآشوريين.

اشتهرت سورية والمناطق الجنوبية الشرقية من آسيا بزراعة شجرة الفستق الحلبي ومنها انتشرت إلى المناطق الجافة الحارة للبحر الأبيض المتوسط وما يدل على قدم زراعة الشجرة في سورية وجود أشجار معمرة في منطقة القلمون ومنها انتشرت إلى أوروبا ويعتقد بأن سورية والمناطق الجنوبية من آسيا الصغرى هي الموطن الأصلي للفستق ومنها انتشرت إلى المناطق الحارة الجافة للبحر الأبيض المتوسط.

وما زالت توجد أقدم أشجار الفستق الحلبي في منطقة القلمون قرب دمشق (قرية عين التينة) حيث يصل أعمار بعض الأشجار في تلك المنطقة إلى حوالي (٢٠٠٠) سنة كما أنها تبلغ أحجاماً ضخمةً وارتفاعات كبيرة قد تصل إلى (١٠) أمتار.

شجرة فستق معمرة في قرية عين التينة

وتعتبر سوريا من الدول الغنية بالمصادر الوراثية للأنواع البرية للفستق الحلبي حيث تنتشر فيها أهم الأصول البرية للفستق ومنها: **البطم الأطلسي- البطم الفلسطيني – البطم التربنتيني- البطم العدسي- البطم الأخضر.**

٢- الوصف والتصنيفالنباتي Plant description and classification:

يتبع الفستق الحلبي العائلة البطمية *Anacardiaceae* والذي يحتوي على ثلاثة أجناس موجودة في سورية هي :

- جنس السماق L. *Rhuscariara*.
- جنس الفلفل الكاذب *Shinus.L*
- الجنس *Pistacia* الذي يتبع له الفستق الحلبي وله ستة أنواع.

٢-١- الأنواع البرية للفستق الحلبي:

٢-١-١- البطم الأطلسي *P.atlantica* :

شجرة بطم أطلسي معمرة

شجرة متساقطة الأوراق ارتفاعها (٤-٧ م) أغصانها قائمة، لون ساقها من بني إلى رمادي أوراقها مركبة (٧-١١) وريقة ذات جناح صغير وهي رمحيه متطاولة ذات نهاية مدورة قائمة و لامعة على السطح الأعلى و باهتة على السطح السفلي ملساء عديمة الوبر أما العنقود الثمري فهو طويل قائم، لون الثمار قبل النضج أحمر قرمزي يتحول إلى اخضر مزرق لها ذيل طويل ينتشر في الطابق المناخي على ارتفاع (٨٠٠-١٢٠٠ م) عن سطح البحر ويتحمل قلة الأمطار وجفاف الجو ويجود في الترب الغضارية الرسوبية وهو متحمل للكلس وينتشر في سوريا في منطقة حوران والمنحدر الغربي لجبل العرب و بصرى الشام و جنوب غرب تدمر و جبال القلمون أما انتشاره عالمياً فقد وجد في غرب الباكستان – أفغانستان- إيران – تركيا- القوقاز- اليونان- قبرص- فلسطين- سيناء- دول المغرب.

استعمالاته: يستعمل كأصل جيد تطعم عليه أصناف الفستق كما يستعمل خشبه للتدفئة ويستخرج منه زيت للأكل.

٢-١-٢- البطم التربنتيني *P. terebinthus* :

شجيرة يتراوح ارتفاعها من (٥-٩ م) أغصانها قائمة أوراقها متساقطة غير متقابلة مركبة ريشية مؤلفة من (٦-٩) أزواج من الوريقات والوريقة كبيرة حادة الرأس قاسية عديمة الوبر والساق رمادية اللون. العنقود الثمري (طويل – متهدل- متفرع) والثمرة صغيرة ذات لون أحمر ثم بني قطرها (٣-٤ مم) ينتشر في المناطق الساحلية وشمالي حلب ادلب والقنيطرة أما عالمياً يوجد في جنوب فرنسا و تركيا وقبرص و الجزائر وفلسطين وينمو جيداً على ارتفاع (٣٠٠-٦٠٠ م) فوق سطح البحر.

شجرة بطم تربنتيني

استعمالاته: يستعمل كأصل للفستق الحلبي كما يستخدم للتدفئة ويستخرج منه اللبان ومن الثمار زيت للأكل.

٢-١-٣- البطم الفلسطيني *P. palstinia*:

شجرة يتراوح ارتفاعها (٥-١٢م) الأغصان قائمة الأوراق مركبة متقابلة متساقطة الأوراق عدد أزواج الوريقات (٤-٦) أزواج والوريقة كبيرة غير حادة عديمة الوبر،العنقود الثمري (طويل-متفرع)، أما الثمرة فهي صغيرة قطرها (٤- ٥ مم) ذات لون أحمر قبل النضج يتحول إلى بني بعد النضج و ينتشر في المناطق الجبلية من شمال سوريا أما عالميا فينتشر في شرقي البحر الأبيض المتوسط. و ينمو على ارتفاع (٢٠٠٠-٢٥٠٠ م) فوق سطح البحر.

استعمالاته: يستعمل كأصل للفستق الحلبي ويستخرج من ثمره زيت للأكل.

٢-١-٤- البطم العدسي P.lentiscus:

شجيرة دائمة الخضرة يصل ارتفاعها إلى (٣ م) وتعطي كثير من الخلفات أغصانه متزاحمة أوراقها مركبة ريشية مكونة من (٢-٥) أزواج من الوريقات الكبيرة القاسية اللامعة وهي ملساء عديمة الوبر دائمة الخضرة . العنقود الثمري قصير قائم و ثمارها حمراء وتتحول إلى اللون الأسود عند تمام النضج ويصل قطرها إلى (٣ مم) ذيلها قصير و تنتشر في المناطق الجبلية الساحلية وخاصة في رأس البسيط أما عالميا فهو منتشر في جميع مناطق البحر الأبيض المتوسط، ويتلاءم مع كافة أنواع الترب، وينمو حتى (١٦٠٠ م) فوق سطح البحر.

استعمالاته: يستعمل الخشب للصقل والتدفئة ويستخرج منه اللبان ومن ثماره زيت للأكل، لا يصلح كأصل للفستق الحلبي لكثرة الخلفات التي يعطيها.

شجرة بطم فلسطيني

شجرة بطم عدسي

٢-١-٥- البطم الاخضر (بطم الكنجك) *P. kinguk*:

أشجاره كبيرة الحجم يصل ارتفاعها إلى(٦-١٥) وتتميز بأغصانها الأفقية إلى القائمة أما الأوراق فهي متساقطة متقابلة مركبة وعدد أزواج الوريقات (٣-٥) زوج والوريقة كبيرة غير حادة وقاسية عديمة الوبر.

انتشاره واسع في منطقة البحر الأبيض وينتشر في سوريا في منطقة جبل عبد العزيز وسنجار وبعض المناطق في شمال حلب كما توجد أشجار هذا النوع في شمال العراق.

استعمالاته: يستعمل البطم الأخضر كأصل في حالة عدم توفر أصول برية غيره ويستخرج من ثماره زيت للأكل ولا يعطي اللبان.

٢-١-٦- الفستق الحلبي P.vera:

ويعتبر النوع الذي انحدرت منه مختلف الأصناف المحلية لشجرة الفستق الحلبي وتتميز أشجار هذا النوع بأن قلفها راتنجي وجذورها قوية وتدية تتعمق بالتربة باحثة عن الغذاء والماء وتتميز بمقاومة الملوحة والكلس وجفاف التربة، وينحدر منه أصناف عديدة وهي أشجار متساقطة الأوراق وذات أوراق مركبة، جذوعها قوية رمادية ضاربة للسمرة ذات قيمة اقتصادية في صناعة الأثاث، الأزهار وحيدة الجنس ثنائية المسكن ولا بد من زراعة أصناف مذكرة ومميزة من الأشجار الملقحة.

وينتشر الفستق الحلبي في كلا من سورية– الأردن – لبنان – فلسطين – العراق – إيران – تركيا – ايطاليا – فرنسا – اسبانيا – تونس.

2-2-أهم أصناف الفستق الحلبي المنتشرة في سورية:

يوجد في سوريا أصناف وسلالات متعددة من الفستق الحلبي تصل إلى (٢٥) صنفاً وأهمها: العاشوري– الباتوري– أبو ريحة – ناب الجمل – العليمي– البندقي– اللازوردي– العجمي– جلب وذلك في مناطق زراعتها الرئيسية (حماه – إدلب – حلب – درعا– السويداء).

أدخلت الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية في عام ١٩٩٠ العديد من أصناف الفستق الحلبي والتي تمّ حفظها إضافةً للأصناف المحلية في المجمعات الوراثية التابعة لمراكز البحوث في بعض المحافظات ومنها درعا(جللين)– حمص (جوسية الخراب)– حماه وحلب (بابنس).

وفيما يلي أهم المواصفات المورفولوجية للشجرة والثمرة والتحليل الكيميائي للثمار لأهم أصناف الفستق الحلبي المنتشرة:

الصنف عاشوري

الشجرة

طبيعة النمو	طبيعة التفرع
قائمة	كثيفة

الورقة

طول الورقة	عرض الورقة	العدد السائد	حواف الوريقة الطرفية	قمة الوريقة الطرفية
١٤.٥ سم	١٨.٥ سم	**للوريقات:** ٥وريقات	منبسطة	مستدقة

الثمرة

لون قشرة الثمرة	نسبة تفتح البندقة	طول الثمرة:	عرض الثمرة:	متوسط وزن ١٠٠ثمرة
أحمر أرجواني	٩٥%	٢.٥سم	١.٥سم	١٩٨غ

البندقة

متوسط وزن ١٠٠ بندقة	متوسط وزن ١٠٠ لب	لون اللب	متوسط نسبة التصافي
١٢٠غ	٦٣ غ	أخضر مصفر	٣٢%

الأزهار

موعد تفتح البراعم الزهرية			موعد النضج		بداية سقوط الأوراق	نهاية سقوط الأوراق
بدء الإزهار	أوج الإزهار	نهاية الإزهار	تاريخ الجني		١١/٣٠	١/١٠
٤/٢	٤/٦	٤/١٠	٨/٢٠			

التحليل الكيميائي للثمار

الرطوبة %	المادة الجافة %	pH	الحموضة %	زيت جاف	زيت رطب	سكريات %
٢٦.٧٩	٧٣.٢١	٦.٢٥	٠.٣٨	٥٥.٤٦	٤٠.٥٩	**٤.٣٥**

الصنف ابو ريحة

الشجرة

طبيعة النمو	طبيعة التفرع
نصف قائم	كثيفة

الورقة

طول الورقة	عرض الورقة	العدد الساند	حواف الوريقة الطرفية	قمة الوريقة الطرفية
١٥سم	١٦.٤سم	**للوريقات:** ٥ وريقات	منبسطة	مستدقة مع نتوء

الثمرة

لون قشرة الثمرة:وردي	النسبة المئوية لتفتح البندقة٩٠%	طول الثمرة	عرض الثمرة١.٥ سم	متوسط وزن ١٠٠ ثمرة
غامق		٢.٤ سم		٢١٠ غ

البندقة

متوسط وزن ١٠٠ بندقة	متوسط وزن ١٠٠ لب	لون اللب	متوسط نسبة التصافي
١٥٠غ	٧١غ	أخضر مصفر	٣٢%

الأزهار

موعد الإزهار			موعد النضج	بداية سقوط الأوراق	نهاية سقوط الأوراق
بدء الإزهار	أوج الإزهار	نهاية الإزهار			
٤/٤	٤/٦	٤/١٠	٨/٢٨	١١/٣٠	١/٣

التحليل الكيميائي للثمار

الرطوبة %	المادة الجافة %	pH	الحموضة %	زيت جاف	زيت رطب	سكريات %
٣١.٥٩	٦٨.٤١	٦.٣٨	٠.٣٣	٥١.٧٨	٣٥.٤٢	٤.٠٧

الصنف باتوري

الشجرة

طبيعة النمو	طبيعة التفرع
منتشر	متوسط الكثافة

الورقة

طول الورقة	عرض الورقة	العدد الساند للوريقات	حواف الوريقة الطرفية	قمة الوريقة الطرفية
١٤.٦سم	١٥.٢سم	٥وريقات	منبسطة	مستدقة

الثمرة

لون قشرة الثمرة	النسبة المئوية لتفتح البندقة	طول الثمرة	عرض الثمرة	متوسط وزن ١٠٠ ثمرة
وردي	٨٠%	٢.٦سم	١.٧سم	٢٨٠غ

البندقة

متوسط وزن ١٠٠ بندقة	متوسط وزن ١٠٠ لب	لون اللب	متوسط نسبة التصافي
١٥٠غ	٨٠غ	مائل للصفرة	٣٦%

الأزهار

موعد الإزهار			موعد النضج	بداية سقوط الأوراق	نهاية سقوط الأوراق
بدء الإزهار	أوج الإزهار	نهاية الإزهار			
٤/٣	٤/٥	٤/١٠	٨/٢٥	١٢/٥	١/٦

التحليل الكيميائي للثمار

الرطوبة %	المادة الجافة %	pH	الحموضة %	زيت جاف	زيت رطب	سكريات %
٣٠.٣٢	٦٩.٨٦	٦.٤١	٠.٢٠	٥٣.٢٦	٣٧.١١	٤.٣٦

الصنف عليمي أحمر

الشجرة

طبيعة النمو	طبيعة التفرع
نصف قائم	متوسط الكثافة

الورقة

طول الورقة	عرض الورقة	العدد الساند للوريقات	حواف الوريقة الطرفية	قمة الوريقة الطرفية
١٥.٢سم	١٦.٩ سم	٥ وريقات	منبسطة	مستدقة الطرف

الثمرة

لون قشرة الثمرة	النسبة المئوية لتفتح البندقة	طول الثمرة	عرض الثمرة	متوسط وزن ١٠٠ ثمرة
وردي	٨٠%	٢.٥ سم	١.٤ سم	٢٤٠غ

البندقة

متوسط وزن ١٠٠ بندقة١٥٠غ	متوسط وزن ١٠٠ لب	لون اللب	متوسط نسبة التصافي ٤٠ %
	٧٧ غ	مائل للصفرة	

الأزهار

موعد الإزهار			موعد النضج	بداية سقوط الأوراق	نهاية سقوط الأوراق
بدء الإزهار	أوج الإزهار	نهاية الإزهار			
٤/٣	٤/٦	٤/١٢	٨/٢٥	١٠/١٢	١/٥

التحليل الكيميائي للثمار

الرطوبة %	المادة الجافة %	pH	الحموضة %	زيت جاف	زيت رطب	سكريات %
٢٩.٣٤	٧٠.٦٦	٦.٦٠	٠.٢٠	٥٨.٠٩	٤١.٣٩	٤.٨٧

الصنف ناب الجمل

الشجرة

طبيعة النمو متهدل	طبيعة التفرع كثيف

الورقة

طول الورقة ١٥ سم	عرض الورقة ١٦.٦ سم	العدد الساند للوريقات٥ وريقات	حواف الوريقة الطرفية متموجة	قمة الوريقة الطرفية مستديرة الطرف

الثمرة

لون قشرة الثمرة أبيض عاجي	النسبة المئوية لتفتح البندقة٥٠%	طول الثمرة ٢.٦ سم	عرض الثمرة ١.٥ سم	متوسط وزن ١٠٠ ثمرة ٢٤٠غ

البندقة

متوسط وزن ١٠٠ بندقة ١٩٠غ	متوسط وزن ١٠٠ لب١١٠غ	لون اللب مائل للصفرة	متوسط نسبة التصافي ٣١.٢%

الأزهار

موعد الإزهار			موعد النضج	بداية سقوط الأوراق	نهاية سقوط الأوراق
بدء الإزهار	أوج الإزهار	نهاية الإزهار			
٤/٤	٤/٧	٤/١٢	٨/٢٥	١٢/١٠	١/٥

التحليل الكيميائي للثمار

الرطوبة %	المادة الجافة %	pH	الحموضة %	زيت جاف	زيت رطب	سكريات %
٣٢.١٨	٦٧.٨٢	٦.٥٢	٠.٣٧	٥٨.٣٨	٣٩.٥٩	**٣.٨٣**

الصنف بندقي

الشجرة

طبيعة النمو	طبيعة التفرع
نصف‌قائم	متوسط الكثافة

الورقة

طول الورقة	عرض الورقة	العدد الساند للوريقات	حواف الوريقة الطرفية	قمة الوريقة الطرفية
١٤.٨ سم	١٦سم	٥ وريقات	منبسطة	مستديرة الطرف

الثمرة

لون قشرة الثمرة	النسبة المئوية لتفتح البندقة	طول الثمرة	عرض الثمرة	متوسط وزن ١٠٠ ثمرة
وردي فاتح	٨٠%	٢ سم	١.٤ سم	١٨٠غ

البندقة

متوسط وزن ١٠٠ بندقة	متوسط وزن ١٠٠ لب	لون اللب	متوسط نسبة التصافي
١٢٠ غ	٦٠غ	أخضر	٣٠%

الأزهار

موعد الإزهار			موعد النضج	بداية سقوط الأوراق	نهاية سقوط الأوراق
بدء الإزهار	أوج الإزهار	نهاية الإزهار			
٤/٣	٤/٥	٤/١٢	٨/٢٠	١٢/٥	١/٥

التحليل الكيميائي للثمار

الرطوبة %	المادة الجافة %	pH	الحموضة %	زيت جاف	زيت رطب	سكريات %
٣١.٩١	٦٨.٠٩	٦.٤٦	٠.٣٣	٥٨.٠٥	٣٩.٥٢	٤.٧٦

الصنف **جلب أحمر**				
الشجرة				
طبيعة النمو نصف قائم		**طبيعة التفرع** متوسط الكثافة		
الورقة				
طول الورقة ١٤.٨سم	**عرض الورقة** ١٦.٢سم	**العدد الساند للوريقات ٥**	**حواف الوريقة الطرفية** منبسطة	**قمة الوريقة الطرفية** مستدقة الطرف
الثمرة				
لون قشرة الثمرة أصفر مخضر	**النسبة المئوية لتفتح البندقة**٩٠%	**طول الثمرة**١.٨سم	**عرض الثمرة** ١.٤سم	**متوسط وزن ١٠٠ ثمرة** ١٦٠غ
البندقة				
متوسط وزن ١٠٠ بندقة ١٢٠غ	**متوسط وزن ١٠٠ لب** ٦٥غ	**لون اللب** أخضر مصفر		**متوسط نسبة التصافي** ٣٣.٣%

الأزهار

موعد الإزهار			موعد النضج	بداية سقوط الأوراق	نهاية سقوط الأوراق
بدء الإزهار	أوج الإزهار	نهاية الإزهار			
٤/٤	٤/٧	٤/١١	٨/٢٠	١٢/٥	١/١٠

التحليل الكيميائي للثمار

الرطوبة %	المادة الجافة %	pH	الحموضة %	زيت جاف	زيت رطب	سكريات %
٢٦.٣٢	٧٣.٦٨	٦.٢٤	٠.٣٣	٥٧.٨٤	٤١.٥٤	٥.٨٦

الصنف عجمي					
الشجرة					
طبيعة النمو منتشر			**طبيعة التفرع** كثيفة		
الورقة					
طول الورقة١٤ سم	**عرض الورقة**١٦.٦ سم	**العدد الساند للوريقات**٥ وريقات	**حواف الوريقة الطرفية** منبسطة	**قمة الوريقة الطرفية** مستديرة الطرف	
الثمرة					
لون قشرة الثمرة أصفر وردي	**النسبة المئوية لتفتح البندقة** %٧٠	**طول الثمرة** ٢.٥ سم	**عرض الثمرة** ١.٤ سم	**متوسط وزن ١٠٠ ثمرة** ١٨٠غ	
البندقة					
متوسط وزن ١٠٠ بندقة١٥٠غ	**متوسط وزن ١٠٠ لب** ٨١ غ	**لون اللب** أخضر مصفر	**متوسط نسبة التصافي** %٤٠		

الأزهار

موعد الإزهار			موعد النضج	بداية سقوط الأوراق	نهاية سقوط الأوراق
بدء الإزهار	أوج الإزهار	نهاية الإزهار			
٤/٣	٤/٦	٤/١٢	٨/٢٥	١٢/٨	١/١٠

التحليل الكيميائي للثمار

الرطوبة %	المادة الجافة %	pH	الحموضة %	زيت جاف	زيت رطب	سكريات %
٢٨.٣٠	٧١.٧٠	٦.٣٤	٠.٣٠	٥٧.٥٤	٤١.٢٥	٤.٨٨

الصنف لازوردي

الشجرة

طبيعة النمو	طبيعة التفرع
نصف قائم	متوسط الكثافة

الورقة

طول الورقة	عرض الورقة	العدد الساند للوريقات	حواف الوريقة	قمة الوريقة الطرفية
١٣.٦سم	١٥.٤ سم	٥ وريقات	**الطرفية** منبسطة	مستديرة مع فم صغير

الثمرة

لون قشرة الثمرة	النسبة المئوية لتفتح	طول الثمرة	عرض الثمرة	متوسط وزن ١٠٠ ثمرة
أصفر محمر	**البندقة**٨٠%	٢.٣ سم	١.٤ سم	١٧٠ غ

البندقة

متوسط وزن ١٠٠ بندقة	متوسط وزن ١٠٠ لب	لون اللب	متوسط نسبة التصافي
١٥٠غ	٨٠غ	أخضر مصفر	٣٠.٧%

الأزهار

تاريخ الإزهار			تاريخ النضج	بداية سقوط الأوراق	نهاية سقوط الأوراق
بدء الإزهار	أوج الإزهار	نهاية الإزهار			
٤/٤	٤/٧	٤/١٢	٨/٢٠	١٢/٥	١/١٠

التحليل الكيميائي للثمار

الرطوبة %	المادة الجافة %	pH	الحموضة %	زيت جاف	زيت رطب	سكريات %
٢٦.٤١	٧٣.٥٩	٦.٤٥	٠.٣٩	٥٩.٤٢	٤٣.٧٣	٤.٧٨

الصنف عليمي أبيض

الشجرة

طبيعة النمو	طبيعة التفرع
منتشر	متوسطة الكثافة

الورقة

طول الورقة	عرض الورقة	العدد الساند للوريقات	حواف الوريقة الطرفية	قمة الوريقة الطرفية
١٤.٢سم	١٦سم	٥ وريقات	متموجة	مستدقة الطرف

الثمرة

لون قشرة الثمرة	النسبة المئوية لتفتح البندقة	طول الثمرة	عرض الثمرة	متوسط وزن ١٠٠ ثمرة
أبيض محمر	٨٤%	٢.٥ سم	١.٤سم	٢٥٠غ

البندقة

متوسط وزن ١٠٠ بندقة	متوسط وزن ١٠٠ لب	لون اللب	متوسط نسبة التصافي
١٥٠غ	٨٠ غ	أخضر مصفر	٣٨%

الأزهار

تاريخ الإزهار			تاريخ النضج	بداية سقوط الأوراق	نهاية سقوط الأوراق
بدء الإزهار	أوج الإزهار	نهاية الإزهار			
٤/٣	٤/٦	٤/١٢	٨/٢٠	١٢/١٠	١/١٠

التحليل الكيميائي للثمار

الرطوبة %	المادة الجافة %	pH	الحموضة %	زيت جاف	زيت رطب	سكريات %
٢٧.٨	٧٢.٢	٦.٨٠	٠.٣٤	٥٨.٣٣	٤٣	٤.٧٠

٣- الوصف المورفولوجي لشجرة الفستق الحلبي Morphological description:

٣-١- المجموعة الجذرية (Roots):

تعتبر جذور الفستق الحلبي من الجذور القوية حيث تتعمق في التربة بحثاً عن الماء والغذاء مما يجعل اقتلاعها صعباً، وهذه إحدى المشاكل التي تعاني منها المشاتل عند قلع غراس الفستق الحلبي لتقطع الجذور إذا لم تكن عملية القلع ملائمة جداً، وتنعكس عملية القلع على مقاومة الغراس للجفاف و قساوة المناخ خاصة في السنين الأولى من حياتها .

تتميز جذور الفستق الحلبي بأن لها طبيعة انتشار خاصة تختلف باختلاف المناخ والتربة و بعمر الأشجار الكبيرة المثمرة فمن المؤكد بان الجذور تنتشر بالطبقة القريبة من سطح التربة في المناطق غزيرة الأمطار و الأراضي الثقيلة و كذلك المغطاة بالأعشاب .

بينما تتعمق الجذور في الأراضي المتوسطة و الخفيفة بحثا عن الماء و الغذاء ويصل عمق الجذور في تلك الأراضي لأكثر من مترين كما أن حجم المجموع الجذري يرتبط بسماكة التربة و بنيتها و بنسبة الرطوبة الأرضية فيها، وإنّ وجود طبقات كتيمية في تربة الأراضي الثقيلة يحول دون اختراق الجذر لمجاميع الحبيبات الترابية و يمكن تقسيم جذور الفستق الحلبي إلى:

٣-١-١ – جذور هيكلية و ناقلة:

تمتد لأعماق كبيرة في التربة بالمناطق الجافة بحثاً عن الماء والغذاء اللازمين لنمو وإثمار الشجرة، إلا أن هذه الجذور تكون أقل تعمقاً في الأراضي الرطبة و وتتعمق الجذور عمودياً حتى تبلغ الشجرة عمر(١٥) سنة، ثم تميل بعد ذلك إلى الاتجاه الأفقي و على عمق لا يتجاوز(١٥٠ – ١٧٠سم) .

و تصل الجذور إلى أعماق بعيدة (١٣– ١٥ م) خاصة في أصول البطم و أهمها البطم (الأطلسي) في المناطق قليلة الأمطار بينما لا يتجاوز هذا العمق(٣ – ٥ م) في المناطق الرطبة جيدة الأمطار .

٣-١-٢- الجذور الشعرية الماصة:

تكثر هذه الجذور في الطبقة السطحية من التربة الثقيلة و الرطبة ، و تتعمق وتتفرع جانبياً أكثر عندما تكون التربة خفيفة و جافة (٣–٦) م . وقد لوحظ أن الجذور الشعرية الماصة لشجرة الفستق الحلبي تتأثر كثيرا في التربة الطينية الغدقة ، فعندما تكون هذه التربة لزجة فإن عمق انتشاره يصل إلى (٧٠–٨٠ سم) ويتوقف نمو هذه الجذور وتتعرض للتلف بسبب التعفنات وقلة الأكسجين.

٣-٢- الساق و الأفرع Stems and brunches:

هيكل شجرة فستق حلبي

شجرة الفستق الحلبي من الأشجار المتساقطة الأوراق و المعمرة ، صغيرة إلى متوسطة الحجم ، يبلغ ارتفاعها (٥ م) أو أكثر قليلاً وهي بطيئة النمو ذات تفرع منتشر . وساق أشجار الفستق الحلبي راتنجي رمادي اللون ضارب للسمرة و مغطى بعدسات صغيرة قاسية و هو سهل الصقل ثقيل ومتجانس كما أن خشبه جيد للاحتراق . و يكون لون الساق اصفر عندما تكون الشجرة فتية حديثة العمر، ثم يتحول إلى لون بني محمر. ومما يجدر ذكره بأن أشجار الفستق البذرية لا تثمر عادة قبل (١٠ سنوات) من زراعتها ، بينما الأشجار المطعمة تبشر بالإثمار بعد حوالي (٥- ٧) سنوات من الزراعة ، وتصل إلى الإثمار الاقتصادي خلال (١٠-١٥) سنة من عمرها . كما أن الأفرع تكون رمادية اللون محمرة و مغطاة بالعدسات ، وتتميز عن الساق بأن قشرتها ملساء بينما قشرة الساق خشنة كما تتميز ساق الشجرة المذكرة بأنها ملساء و أغصانها قائمة .

٣-٣- الأوراق leaves:

تتميز أوراق الفستق الحلبي بأنها متساقطة و متبادلة ومركبة مكونة من (٣-٥) وريقات في الأشجار المؤنثة أما الأشجار المذكرة قد تكون من (٣-٧) وريقات ، والوريقة بيضاوية خضراء داكنة كثيرة العروق مستديرة القمة أو مستدقة سطحها العلوي أخضر لامع و ذات جيوب في قمتها و لها عنق يحتوي على وبر و أخدود في سطحه العلوي أحياناً وهي جلدية الملمس مما يعطيها قدرة على تحمل الجفاف، والأشجار المذكرة أوراقها اصغر حجماً من أوراق الأشجار المؤنثة ، ونمواتها الحديثة أشدّ احمراراً في الأشجار المذكرة منها في الأشجار المؤنثة، كما أنها أقوى نمواً وتبدأ أوراق الفستق الحلبي في الاصفرار و التساقط خلال فصل الخريف وأوائل الشتاء.

٣-٤- البراعم الزهرية و الخضرية floral and vegetative buds:

إن أزهار الفستق وحيدة الجنس لذا فهي تحتوي إما على حبوب اللقاح و تسمى أزهاراً مذكرة أو على المتاع و تسمى أزهاراً مؤنثة و هي ثنائية المسكن، وبراعم الفستق الزهرية مختلطة تحمل جانبياً على الأفرع القوية النمو ويتكشف البرعم الطرفي عن فرع خضري يحمل نورات زهرية جانبياً .

براعم خضرية

براعم زهرية

البراعم الورقية في الفستق تكون هرمية تنتج أوراقاً وتتفتح بعد البراعم الزهرية أما البراعم الزهرية فشكلها بيضاوي بارز ويتم تشكل البراعم الزهرية في السنة الأولى التي تسبق الأزهار، لذا فإن الأزهار تظهر على أفرع عمرها سنة، موعد الإزهار في نهاية شهر آذار (الشهر الثالث)، ونيسان (الشهر الرابع).

٣-٥- الأزهار المذكرة male flowers:

أزهار مذكرة

تظهر الأزهار المذكرة و تتفتح غالباً قبل المؤنثة بـ (٥-٧) أيام وتتألف من نورة مخروطية، وتحتوي الزهرة على كأس مؤلف من خمس أوراق كأسيه و هي عديمة التويج،طلعها يحوي خمس أسديه مرتكزة على قاع الكأس، خيوطها قصيرة سائبة من الأعلى ملتحمة من القاعدة تنتهي بمتك كبيرة مربعة، أما حبوب اللقاح فهي غزيرة وكروية ذات سطح خشن مصفر وتنمو حبة الطلع خلال ٢٤ ساعة وتذبل الأزهار المذكرة عقب انقضاء دور اللقاح ثم تموت بعد عشرين يوماً من تفتحها كما يلاحظ ميل الأزهار المذكرة لنثر حبوب لقاحها مبكرا و قبل

استعداد المياسم للتلقيح إلا أن حبوب اللقاح تحتفظ بحيويتها لبضعة أيام بعد انتثارها من الزهرة، ويمكن التعبير عن مكونات الزهرة المذكرة بالآتي:

(٥) الأوراق الكأسية+ (٠) تويج + (٥) الطلع أو المآبر (حج ابراهيم وآخرون، ١٩٩٨).

٣-٦- الأزهار المؤنثة female flowers:

تتألف الزهرة المؤنثة من(٣-٥) أوراق كاسية و غالبا أربعة، تظهر بشكل عناقيد صفراء مخضرة وهي أكبر من الأزهار المذكرة وتضم النورة الواحدة من(٥٠-١٠٠) زهرة عديمة التويجات، وتتألف الزهرة المؤنثة (المتاع) من قلم قصير ينتهي بثلاثة مياسم منحنية نحو الخارج ومبيض سفلي أخضر محمر، وحيد المسكن وهو سائب يتألف من ثلاث كرابل وتحت حجرة واحدة تحتوي على بويضة معلقة بحبلها السري من أعلى و مدلاة من أسفل. ويعبر عن مكونات الزهرة المؤنثة بالآتي:

(٣-٥) الأوراق الكأسية + (٠) تويج + (٣) المياسم

٣-٧- الثمار fruits:

تتشكل الثمار في العناقيد الزهرية بعد التفتح الزهري وحدوث التلقيح بين الأزهار المذكرة والأزهار المؤنثة بواسطة حبوب اللقاح التي ينقلها الهواء حيث تسقط حبوب اللقاح على مياسم الأزهار وتنبت حبة اللقاح بعد حوالي خمسة ساعات من التصاقها بالميسم مشكلة أنبوب ينمو حتى يصل إلى المبيض ثم البويضة فيحدث التلقيح الطبيعي وتبدأ الخلايا بالإنقسام السريع والنمو والتطور حتى يتحدد شكل الثمرة وتبدأ بالامتلاء والنضج مشكلةً الثمار مجتمعة في العنقود الثمري، وغالبا يكون اللون الخارجي للثمرة وحجمها و شكلها هما الأساس في تمييز الأصناف عن بعضها وتتكون الثمرة من الأقسام التالية :

١- قشرة رقيقة (الغلاف الأخضر): وهو غلاف جلدي الملمس رقيق يختلف لونه باختلاف الصنف وهذه القشرة تغلف السطح الخارجي للثمرة وتحتوي على كمية كبيرة من المواد القابضة و الراتنجية وهي غير صالحة للاستهلاك.

٢- الغلاف الخشبي : وهو يحيط باللب ويلي القشرة الخارجية ويختلف لونه وقساوته وتفتحه باختلاف الصنف ويستعمل في بعض الأحيان للحرق.

٣- اللب: وهو الجزء الأهم بالثمرة ويختلف لونه من الخارج من الوردي إلى الأحمر الأرجواني أما لون اللب من الداخل فهو أصفر يميل إلى الأخضر ويحوي اللب على نسبة عالية من الزيوت والدهون والبروتين ويدخل اللب في كثير من الصناعات الغذائية كصناعة الحلوى والمثلجات ويمكن استهلاكه طازجاً.

٣-٨- مواصفات أشجار الفستق الحلبي المذكرة و المؤنثة:

أجزاء الشجرة	شجرة مذكرة	
الهيكل وقوة النمو (محيط الساق)	قوي	
قشرة الساق	ملساء محمرة	
قشرة الأغصان	ملساء محمرة قائمة	
الأغصان الجديدة	أقوى و أكثر احمراراً	
الأوراق	مركبة (٣-٧) وريقات صغيرة	
البراعم الزهرية	كروية كبيرة	
تشكل البراعم الزهرية	مركبة على نورة متجهة إلى الأعلى	
أجزاء الشجرة	شجرة مؤنثة	
الهيكل و قوة النمو (محيط الساق)	أضعف	
قشرة الساق	خشنة مائلة للبني	
قشرة الأغصان	ملساء محمرة متدلية	
الأغصان الجديدة	أضعف و أقل احمراراً	
الأوراق	مركبة (٣-٥) وريقات أكبر	
البراعم الزهرية	مغزلية اصغر	
تشكل البراعم الزهرية	مركبة على عنقود ذيله طويل وضخم- متدلية	

٤- أهمية شجرة الفستق الحلبيSignificance of Pistachio tree:

الأهمية الغذائية:

تكمن الأهمية الغذائية لثمار الفستق الحلبي باحتوائها على نسبة مرتفعة من الدسم (الزيوت) بحدود(٥٣%) ونسبة متوسطة من البروتين تتراوح من (١٥-١٨%) وسكريات (٤%)، بالإضافة للأملاح المعدنية كالكالسيوم والحديد.

الأهمية الطبية: للفستق فوائد طبية متعددة :

- الفستق الحلبي غني بالزيوت الدهنية الغير مشبعة وهي أساسية في تغذية الدماغ ووظائفه من حفظ وتركيز وذاكرة وأداء للعمليات الحسابية ومنع للنسيان وينشط الدورة الدموية في الدماغ فيمنع الجلطات والفالج والرعاش.
- الفستق يولّد الطاقة في الجسم بسبب نسبة الزيوت المرتفعة التي يحتوي عليها.
- ينشط الدورة الدموية في الكلى ويحسن وظائف الكلى.
- يقوي الأسنان ويشد اللثة.
- يعالج أمراض الجهاز التنفسي وخاصة السعال وأمراض الربو.
- يزيد من إدرار الحليب عند المرضعة.
- يخفض من مستوى السكر في الدم عند مرضى السكري.

الأهمية التصنيعية:

تستهلك ثمار الفستق الحلبي طازجة بشكلها الأخضر كما تدخل في صناعة الحلويات الشرقية الفاخرة ويستخرج التربنتين من الأجزاء النباتية الورقية وهو من الزيوت الطيارة ذو الاستعمالات الطبية و الصناعية المختلفة كما يتم الحصول على العفص وقد عرف المستيل المستخرج من البطم العدسي *P.lentiscus* باستعماله بوصفات الطب العربي ضد الذبحة والأمراض الصدرية والاضطرابات الهضمية.

٥- الاحتياجات المناخية والبيئية Climatic and ecological requirments :

٥-١- الحرارة temperature :

يعتبر الفستق الحلبي الحقيقي من نباتات المناطق المعتدلة الحارة نصف الصحراوية حيث يمكن لشجرة الفستق الحلبي تحمل درجات الحرارة المرتفعة أثناء الصيف حتى(٤٠-٥٠ ْم) بدون أن يلحق بها أي أذى، وبذلك تعدّ مقاومةً جداً للجفاف، كما يمكنها أيضا تحمل درجات الحرارة المنخفضة شتاءً في طور السكون حتى(-١٥ْم)، وحتى(-٣٠ْم) لأنواع البطم.

أثار الصقيع على شجرة فستق حلبي

إلا أن أصناف الفستق الحقيقي P.vera تتحمل بشكل أكبر درجات الحرارة المرتفعة صيفاً والمعتدلة شتاء وذلك في المناطق التي لا تتميز بكثير من التقلبات الجوية في مناطق زراعة الفستق الحقيقي،ويمكن القول أن أشجاره لا تخشى الصقيع الربيعي ولكن الخطورة عليها من حدوث الضباب والرطوبة الزائدة في فترة إزهاره حيث يحتاج إلى مناخ معتدل ودرجات رطوبة معتدلة نسبياً وحركة رياح خفيفة لزيادة كفاءة انتقال حبوب اللقاح، كما يحتاج الفستق الحلبي إلى درجات حرارة مرتفعة خلال فترة النضج وخاصة في شهر تموز وحتى أوائل أيلول ولكن هذه الحرارة يجب أن تتلازم مع توفر رطوبة كافية في الجو وفي التربة لكي لا تسبب الحرارة الشديدة حروق الأوراق والثمار، وإلى درجات حرارة متدنية خلال فترة السكون لكي يعطي إنتاجاً جيداً حيث يتطلب توفر (٧٠٠ ساعة برد) خلال فترة السكون شتاءً بصفر بيولوجي (٠-٧ ْم).

٥-٢- الرياح winds:

يتلاءم الفستق مع الرياح الخفيفة المعتدلة الشدة، ولكن أشجاره تتضرر كثيرا بالرياح الشديدة الجافة وخاصة في فترة نمو الثمار من نيسان حتى آب وبالطبع يحتاج إلى الرياح المعتدلة خلال فترة الإزهار في أوائل نيسان لإتمام عملية التلقيح ويلاحظ في هذا السياق أن نمو المجموع الخضري في السنوات الجافة والحارة يكون محدوداً والمحصول يكون متدنياً كما أن رياح السموم الجافة الحارة يمكن أن تؤدي إلى سقوط الثمار واحتراق الأوراق.

٥-٣- الأمطار rains:

يزرع الفستق في أغلب مناطق زراعته بعلاً دون الحاجة إلى ريه صيفاً إلا في حالات قليلة في سنوات الجفاف الشديد وفي الحقيقة يمكن للفستق الحقيقي كما في أنواع الفستق الأخرى مثل البطم والمصطكاء النمو في أكثر المناطق جفافاً (ويساعد في ذلك كون الأوراق شمعية وسميكة)، ولكن بشكل عام يتطلب الفستق الحلبي أمطاراً مقدارها (٣٠٠-٤٠٠ مم) في السنة من أجل الحصول على إنتاج وفير، وفي التربة الملائمة يمكن أن يكتفي بـ (٣٠٠ مم)

سنوياً فقط ومن ذلك نلاحظ أن الفستق الحلبي هو من نباتات المناطق الجافة والنصف جافة وفي هذا الإطار يجب التأكيد أن الفستق يفضل أقاليم حوض البحر الأبيض المتوسط أو الأقاليم المشابهة لأنه يمكن له في هذه المواقع أن يستفيد من رطوبة الهواء البحري بالرغم من انحباس الأمطار في الصيف و في الخريف ويجب التنويه أن هطول الأمطار وتقلبات الجو في فترة الإزهار يقلل المحصول لأنه يعيق عملية التلقيح ويسبب تشكل ثمار فارغة أومشوهة ويسبب انتشار بعض الأمراض وفي سياق الحديث عن الأمطار يجب القول أن لتوزع أمطار الشتاء أهمية كبرى على نمو وإثمار أشجار الفستق ويجب التأكيد أن هطول الأمطار في آذار له دور هام حيث يساعد على عقد الثمار وبالتالي يزيد في المحصول أيضاً، إن هطول الأمطار في شهر نيسان يعتبر عاملاً مهماً في إنتاج الفستق في مناطق زراعته حيث يخفف من تأثير الحرارة المرتفعة على الإزهار وعقد الثمار التي تسببها أحياناً رياح الخماسين الحارة خلال فصل الربيع والتي تعمل على خفض رطوبة التربة. كما تعتبر الأمطار الخريفية ذات أهمية إذ أنها تغذّي الشجرة وتنمّي الفروع وتجهزها للنمو والحمل في السنة المقبلة وتحسّن شروط التغذية.

٥-٤- الإضاءة lightning:

تعتبر شجرة الفستق من الأشجار المحبة للضوء ونادراً ما تنجح زراعتها بشكل طبيعي في المنحدرات ويلعب الضوء دوراً أساسياً في تلون الثمار.

٥-٥- التربة soil:

يتميز الفستق بمجموع جذري قوي يتغلغل عميقاً في التربة وخاصة الفقيرة ويمكن لجذوره أن تتكيف بشكل جيد مع الوسط الذي تعيش فيه فمثلا في جزيرة صقلية تنمو أشجاره في الأراضي الحمضية المنتشرة هناك و تعطي محصولاً جيداً كما يمكنه التلاؤم مع التربة الكلسية كما في مناطق حلب وإدلب وحماه ويتأقلم بشكلٍ جيد أيضاً مع الأراضي الملحية.

إن أفضل الترب لنجاح زراعة الفستق الحقيقي هي التربة العميقة الخفيفة الجافة والتي تحتوي على نسبة مرتفعة من كربونات الكالسيوم تتجاوز(٢٠-٢٥%) إذ لوحظ في مناطق زراعته أن التربة ذات المحتوى المنخفض من كربونات الكالسيوم تؤدي إلى الحد من نمو الأشجار والى تدني كمية و نوعية الثمار

وكما ذكرنا سابقاً فإن أشجار الفستق من نباتات المناخ الجاف حيث لا يعرف في المناطق المعتدلة شجرة تتحمل الجفاف أكثر منه وذلك لمدة طويلة فشجرته شجرة الإقليم القاري الجاف و تتحمل أشهر الصيف القاسية الحارة ولكن إذا زاد جفاف التربة وخاصة في الأراضي ذات التربة السطحية فإن الأشجار تتأثر خلال فترة الصيف من الجفاف فتصفر أوراقها وتسقط وتضمر البراعم وتجف عناقيد الثمار مما يسبب عدم امتلاء الثمار نتيجة موت الجنين لذلك

يفضل في مثل هذه الحالات عدم زراعة الفستق في تلك المواقع الأكثر جفافاً أو يجب في حالة زراعته إعطاء أشجاره ريات كافية من المياه لكي تعطي نمواً و إثماراً جيداً .

في إطار الحديث عن الرطوبة يجب التأكيد أن أشجار الفستق لا ينجح أبدا في التربة شديدة الرطوبة حيث أن أشجاره المزروعة في أراضي خصبة وذات رطوبة عالية تعطي كثيراً من الثمار الفارغة كما تعطي نمواً خضرياً كبيراً على حساب الإثمار.

تؤثر الرطوبة الزائدة في التربة أيضاً على الجذور وتعيق نموها و انتشارها و تؤدي إلى إصابتها بالكثير من الأمراض وبالطبع بالنسبة للرطوبة الجوية فإنه يتوافق بشكل أكبر مع الرطوبة الجوية المنخفضة.

٥-٦- الارتفاع عن سطح البحر Height above level of sea:

تنتشر الأنواع البرية من الفستق بشكل طبيعي على ارتفاعات تصل إلى (١٧٠٠ م) فوق سطح البحر وذلك على المنحدرات الغربية والشمالية والشرقية لهذه المرتفعات ولكن أثبتت الدراسات أنّ أفضل المواقع لنجاح زراعته هي على ارتفاع بين (٦٠٠-١٣٠٠ م) عن سطح البحر حيث لا تتجاوز كميات الهطولات المطرية السنوية (٣٥٠-٤٠٠ مم) سنوياً.

يعدُّ الفستق الحلبي من نباتات المناطق الجافة حيث يتحمل الصيف الحار والطويل للحصول على وحدات حرارية كافية لنضج وتلون الثمار ويتحمل برودة الشتاء وتحتاج شجرة الفستق الحلبي إلى درجات حرارة منخفضة شتاء تصل إلى(٦٠٠ -٧٠٠مئوية) ساعة برودة حوالي(٧مئوية) تحت الصفر البيولوجي لكسر طور السكون وذلك تبعاً للأصناف ويتم تمايز وتفتح البراعم الزهرية في فصل الربيع.

ومن حيث الرطوبة الجوية فتتميز شجرة الفستق الحلبي بمقاومتها العالية للجفاف فهي تعيش في مناطق منخفضة في معدلاتها المطرية(٢٥٠-٣٠٠ مم) سنوياً ولا تحتاج أشجار الفستق الحلبي إلى رطوبة جوية عالية أثناء فترة التلقيح حيث يؤدي ارتفاع الرطوبة إلى تشبع حبوب اللقاح بالرطوبة وبالتالي إلى ثقل وزنها وعدم وصولها إلى الأزهار المؤنثة عن طريق الرياح مما يؤدي إلى انخفاض نسبة العقد وبالتالي وجود ثمار فارغة إلا أن الرطوبة تصبح ضرورية بعد عقد الثمار وفترة الصيف الطويل.

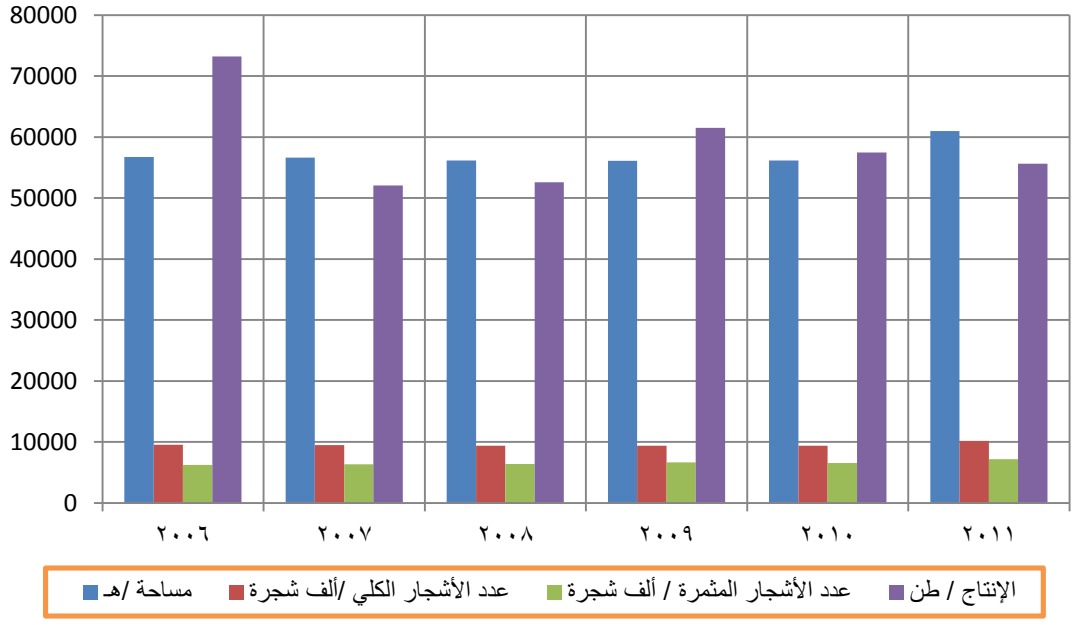
يزرع الفستق الحلبي في مناطق كثيرة في سورية وعلى ارتفاعات متباينة تتراوح من (٤٠٠ -١٥٠٠) م فوق سطح البحر.

تجود زراعة الفستق الحلبي في جميع أنواع الترب تقريباً ولا سيما التي تميل إلى القلوية وتقاوم شجرة الفستق الحلبي ارتفاع نسبة الكلس(١٥-٣٠ %) كما تتحمل الملوحة والأراضي المحجرة مع العلم أن زراعة الفستق الحلبي في الأتربة الخفيفة والعميقة والجيدة الصرف تعطي محصولاً اقتصادياً جيداً.

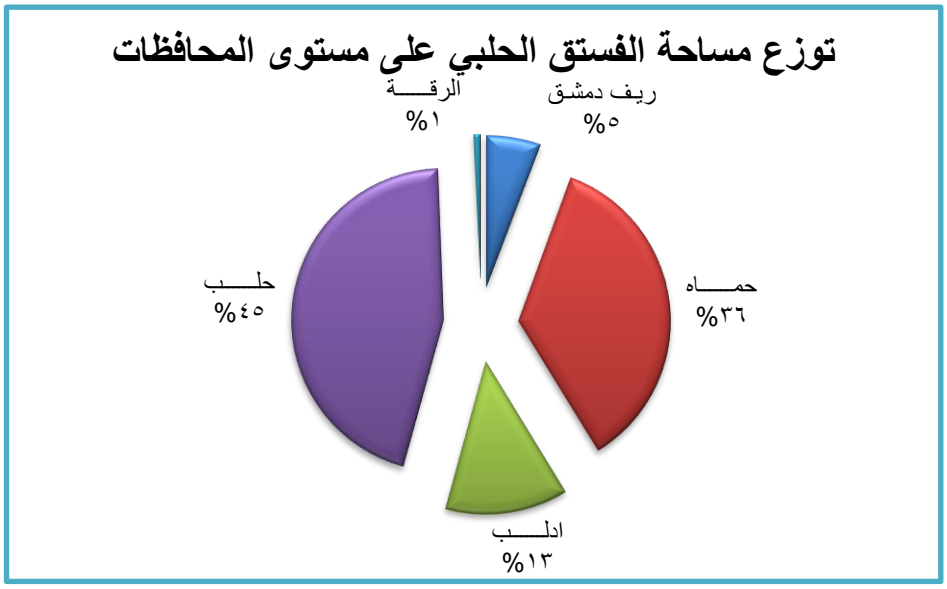
٦- واقع زراعة الفستق الحلبي في سورية The status of Pistachio cultivation:

تحتل سورية المرتبة الرابعة على مستوى العالم من حيث الإنتاج بعد كل من الجمهورية الإسلامية الإيرانية (٤٤٦٦٤٧) طن والولايات المتحدة الأمريكية (٢١٣٠٠٠) طن وتركيا (٢٨٠٠٠) طن، في حين أنتجت سوريا (٥٥٦١٠) طن إحصائيات ٢٠١١.

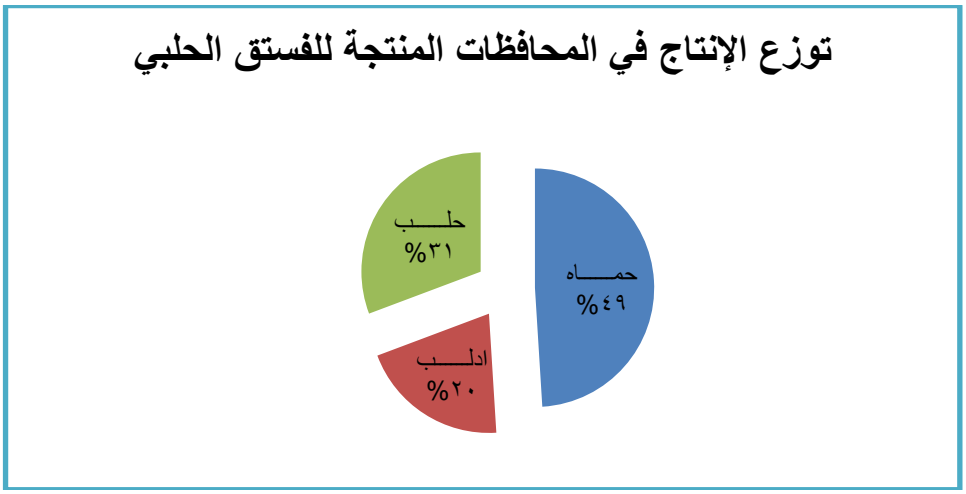
تطورت زراعة الفستق الحلبي في السنوات العشرة الأخيرة في سورية تطوراً ملحوظاً من حيث الإنتاج والمساحة وعدد الأشجار المزروعة، حيث بلغت المساحة المزروعة في عام ٢٠١١ (٦٠٩٥٦) هكتاراً مزروعة بـ (١٠١٦٠.٤) ألف شجرة المثمر منها (٧١٨٢.٤) ألف شجرة أنتجت (٥٥٦١٠) طن.



تعتبر محافظة حلب في مقدمة المناطق التي تزرع الفستق الحلبي في سورية حيث تشكل المساحة المزروعة في هذه المحافظة حوالي ٤٥% من مجمل المساحة المزروعة بالفستق الحلبي في سورية فيما تحتل محافظة حماه المرتبة الأولى بالإنتاج حيث بلغت نسبة الإنتاج ٤٩% من إجمالي إنتاج القطر.



وتنتشر زراعة الفستق في محافظات أهمها حلب وحماه (مورك– صوران) وإدلب ودرعا (ازرع) والسويداء (مشروع الحزام الأخضر).



٧- مواعيد المراحل البيولوجية لشجرة الفستق الحلبي:

الشهر	رقم الأسبوع	انتفاخ البراعم الزهرية		الإزهار		ظهور الأوراق		ذبول الأزهار		نمو المبيض	سقوط الأزهار		بدء نمو اللوزة	تلون الثمار	النضج	القطاف	بدء سقوط الأوراق	
كانون الثاني	١																	
	٢																	
	٣																	
	٤																	
شباط	١																	
	٢																	
	٣																	
	٤																	
آذار	١																	
	٢																	
	٣																	
	٤																	
نيسان	١																	
	٢																	
	٣																	
	٤																	
أيار	١																	
	٢																	
	٣																	
	٤																	
حزيران	١																	
	٢																	
	٣																	
	٤																	
تموز	١																	
	٢																	
	٣																	
	٤																	
آب	١																	
	٢																	
	٣																	
	٤																	
أيلول	١																	
	٢																	
	٣																	
	٤																	
تشرين أول	١																	
	٢																	
	٣																	
	٤																	
تشرين ثاني	١																	
	٢																	
	٣																	
	٤																	
كانون أول	١																	
	٢																	
	٣																	
	٤																	

٨- مراحل تأسيس بستان فستق حلبي Establishment of pistachio orchard:

٨-١- اختيار الموقع المناسب Site selection:

عند تحديد أرض الموقع المناسب لزراعة الفستق الحلبي يؤخذ بعين الاعتبار البيئة الملائمة للزراعة (المناخ + التربة) وبما أن الرياح عامل هام في التلقيح وإنتاجية الفستق الحلبي يراعى لدى تحديد أرض الحقل أن تكون مربعة أو مستطيلة باتجاه الرياح لرفع كفاءة التلقيح.

٨-٢- تهيئة الأرض Land proportion:

يتم نقب كامل تربة الحقل دون قلبها على عمق (٨٠-١٠٠ سم) إذا كانت أرض الحقل مستوية مما يساعد ذلك في زيادة السعة المائية الحقلية والتهوية و كذلك لتسهيل نمو المجموع الجذري أما إذا كانت الأرض منحدرة فيمكن إجراء النقب على خطوط ، و بمسافات بين صفوف الأشجار بحيث يكون عرض النقب بين (٢-٣ م) وفي هذه الحالة يمكن الاستفادة من تقنيات تجميع مياه الأمطار على صفوف زراعة الأشجار بطريقة الأحواض الصغيرة.

إما إذا استحال النقب نتيجة وجود عوائق في الحقل فيمكن عندئذ نقب موقع زراعة الأشجار فقط بأبعاد (٨٠×٨٠×١٠٠ سم) و يجرى النقب خلال فصل الصيف قبل الزراعة بشهرين على الأقل لتهوية التربة و تشجيع التفاعلات الحيوية لاسيما عند هطول الأمطار.

٨-٣-التسميد العضوي و المعدني Manuer and chemical fertilization :

ينصح بالتسميد العضوي وبمعدل(٣-٤ م^{٣}) للدونم قبل الزراعة لزيادة خصوبة التربة ولكامل الحقل إذا كانت الأرض مستوية ومنقوبة حيث يتم نثر السماد العضوي مع السماد الكيميائي الفوسفاتي والبوتاسي وبمعدل (٢٥ كغ) سوبر فوسفات ٤٦% و(٢٠ كغ) سلفات البوتاس ٥٠ % للدونم ثم يقلب السماد بحراثتين متعامدتين، وفي حال عدم نقب التربة فيتم خلط السماد العضوي والمعدني مع التربة بأسفل الجورة حيث يوضع (١٠ - ٢٠ كغ) من السماد العضوي المتخمر وبمعدل (١.٥ كغ) سماد سوبر فوسفات (٤٦%) + (١.٥ كغ) سماد سلفات البوتاس (٥٠ %) تخلط مع تربة الجورة قبل الغرس وتطمر الخلطة بسماكة ١٠ سم من التربة وتوضع فوقها الغرسة.

٨-٤-حفر الجور Bed preparation:

تختلف أبعاد الزراعة حسب عدة عوامل أهمها :

أ- كمية الهطول المطري: تقترح أبعاد الزراعة التالية:

-كمية الهطول السنوية(١٥٠-٢٠٠ مم) مسافات الزراعة (١٢-١٥ م).

-كمية الهطول السنوية(٢٠٠-٣٠٠ مم) مسافات الزراعة (١٠-١٢ م).

– كمية الهطول السنوية (٣٠٠–٤٠٠ مم) مسافات الزراعة (٨–١٠ م).

ولا ينصح بالإقلال من مسافات الزراعة عن(٨ م).

ب– نوع الأصل والصنف المطعم عليه:

إن أصل البطم الأطلسي يعطي إنتاجاً ومجموعاً خضرياً للصنف المطعم عليه أكبر مما يعطيه الأصل***P.vera*** أو البطم الفلسطيني وعليه تكون مسافات الزراعة في البطم الأطلسي أكبر من مسافات الزراعة في البطم الفلسطيني كما أن الأصناف المختلفة هي ذات حجوم متباينة من المجموع الخضري عندما تطعم على أصل واحد.

٨-٥- زراعة مصدات الرياح للفستق الحلبي Planting hedges:

يتم انتقال حبوب اللقاح من متك الأزهار المذكرة إلى المؤنثة بواسطة الهواء وليس للحشرات دور في تلقيح الفستق الحلبي إلا أن الهواء يجب أن يكون هادئاً و خفيفاً وإن الرياح الشديدة تؤدي إلى عدم استقرار التلقيح و انخفاض كفاءته، لذلك فان التخفيف من شدة الرياح بزراعة مصدات الرياح يعدُّ مفيداً ومنها :(الصنوبر الحلبي، الثمري ، السرو بأنواعه والاكاسيا).

تزرع مصدات الرياح في صف واحد أو أكثر في جهة هبوب الرياح و بمسافات بين الأشجار في الصف الواحد بين(٢–٣ م) حسب النوع المستخدم ويجب ألا يقل بعد أقرب مصد ريح إلى أشجار الفستق الحلبي عن (٥ م) حتى لا تسبب جذور مصدات الرياح ضرراً كبيراً إذا كانت قريبة من أشجار الفستق الحلبي.

٨-٦- زراعة الجور بالغراس Planting of saplings:

يتم انتقاء الغراس السليمة الخالية من الإصابات المرضية والحشرية وعادة تكون الغراس مطعمة أو يمكن زراعة غراس بذرية غير مطعمة وأجراء التطعيم عليها في الأرض المستديمة ويجب مراعاة توزيع الأصناف المؤنثة مع الأشجار المذكرة داخل البستان بحيث يكون نسبة الأشجار المذكرة إلى المؤنثة (١/٨-١٠) ويجب مراعاة الصفات الجيدة للمذكر الملقح مثل غزارة حبوب اللقاح وارتفاع نسبة حيوية حبوب اللقاح وطول فترة الأزهارلضمان أعلى نسبة تلقيح ويجب مراعاة التوافق في فترة تفتح الأزهار المذكرة مع المؤنثة.

×	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	×	*	*	*	*	*
*	*	*	×	*	*	*	*	*	*
*	*	×	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	×	*	*	*	×
×مذكر	* مؤنث								

توزيع الأشجار المذكرة في الحقل

٩- طرق إكثار الفستق الحلبي Propagation methods:

٩-١- البذور Seeds :

وهي طريقة لاينصح بها نظراً لإنتاج غراس متباينة تختلف فيما بينها وكذلك تختلف عن النبات الأم المأخوذة منها البذور في كثير من الصفات غير أنه يمكن استخدام هذه الطريقة في إنتاج شتلات الأصول وأصناف جديدة من الفستق.

٩-٢- التطعيم Grafting:

وعادة ما تستخدم البرعمة الدرعية (العين) حيث أنها من أحسن الطرق التي تعطي أعلى نسبة نجاح وذلك بالمقارنة بطرق التطعيم الأخرى، حيث تجمع ثمار الأصول المستخدمة عند تمام نضجها (عادة ما تنضج في الفترة من أيلول وتشرين) ، وتزال القشرة الخارجية وتجفف البذور وتغمر البذور في الماء حتى يتمكن الجنين من التمدد والنمو ومع ذلك فإن كثرة الرطوبة ربما تؤدي إلى تعفن البذرة مما يقلل من نسبة الإنبات لذا يمكن معاملة البذور ببعض الأحماض التي تقلل من سمك الغلاف الخشبي وهذه المعاملة تسرع من إنبات البذور وتزيد أيضاً من معدل الإنبات.

ونظراً لأن شتلات الفستق لاتتحمل الشتل نظراً لكبر مجموعها الجذري لذلك لابد من أن تزرع البذور في أواني خاصة وليس على خطوط المشتل ومعظم العاملون بالمشاتل يقومون بزراعة البذور في أصص في البيت البلاستيكي Jiffy 7 (أكياس صغيرة تحوي على البيتموس) حيث يوضع بكل أصيص بذرة واحدة فقط وبعد(٣-٤) أسابيع تظهر جذور الشتلات مخترقة الأصيص وتزال هذه الجذيرات لتشجيع تفرع الجذور داخل الأصيص وتنقل البادرة بعد ذلك إلى أصيص أكبر ارتفاعه (٢٥ سم) وقطره (١٥ سم) يحتوي على رمل وبيتموس معقم.

تزرع البذور عادة في شهر كانون الثاني داخل البيوت البلاستيكية وقد تنقل الشتلات الصغيرة إلى إناء (أصيص) أكثر اتساعاً في شهر آذار وتنمى خارج المشتل حتى منتصف شهر حزيران ثم تنقل إلى أرض البستان المستديم لكي تنمو ويزداد جذع الشتلة في القطر بالقدر الذي يمكن معه إجراء التطعيم في أيلول.

إن التطعيم بالبرعم (العين) هي أكثر طرق التطعيم استخداماً ويجب أن لايقل ساق الغرسة عن (١- ١.٥) سم عند منطقة التطعيم وذلك لأن براعم الفستق كبيرة بالمقارنة ببراعم معظم أنواع الفاكهة. وعلى الرغم من أنه يمكن إجراء التطعيم في أي وقت يسهل فصل القلف إلا أن أفضل وقت لإجرائه منتصف حزيران.

تطعيم وتربية الغراس:

جرت العادة في المشاتل قلع الغراس البذرية وبيعها في شتاء السنة الأولى (غرسه بذرية عمرها ١١ شهر) لتزرع في الأرض الدائمة وتربى وتطعم عليها.

طرق التطعيم Grafting methods:

١-التطعيم بالعين: وهي أفضل طرق التطعيم للفستق في المشتل ويجب مراعاة الشروط التالية:

١-١- الغراس الصالحة للتطعيم:

نظراً لأن عين الفستق كبيرة فإن قطر الغرسة البذرية (الأصل) يجب ألا يقل عن (١سم) في منطقة التطعيم (ارتفاع ١٠-١٥) سم عن الأرض. ويمكن الحصول على غراس بهذا القطر في السنة نفسها لزراعة البذور وفي شهر أيلول أو في السنة الثانية اعتباراً من أيار. ونظراً لارتفاع نسبة نجاح التطعيم على الساق وعندما يكون عمره أقل من سنة فينصح البعض بقص الغرسة البذرية في شهر شباط (عمر سنة) وتربية خلفة واحدة تصبح مع الري والتسميد جاهزة للتطعيم في شهر حزيران التالي. ومع ذلك فإن نسبة نجاح الطعم على أغصان عمرها سنتان يعطي نتائج مقبولة حسب تجربتنا المبدئية.

١-٢- أقلام التطعيم:

يجب أن تكون عين الطعم للتطعيم بالعين ناضجة وجيدة التكوين وتؤخذ من أقلام تكونت في السنة نفسها (عمرها ٤ أشهر) ومن أشجار معروفة بشكل أكيد تمثل الصنف المطلوب إكثاره مع مراعاة كونها ذكراً أو أنثى. وفي حال أخذ الأقلام من بستان مثمر فإنه يفضل أخذ الأقلام من داخل الشجرة غير أنه يفضل للمشاتل الدائمة إقامة بستان حقل أمهات خاص لأخذ المطاعيم وأن يكون مروياً لإطالة فترة أخذ المطاعيم أكبر مدة ممكنة.

١-٣- موعد التطعيم:

إن موعد التطعيم مرتبط بنضج العيون ولهذا يبدأ في حزيران ولاينصح بالتطعيم قبله وذلك لشدة غزارة النسغ واحتمال فصله عن الأصل. ولاتفصل قشرة الطعم في الأشجار البعلية بعد حزيران إلا ومعها كمية كبيرة من الخشب وتعود إلى الانقلاع دون خشب في نهاية آب ومطلع أيلول. ولهذا فإن هناك موعدين للتطعيم هما(حزيران وأيلول) إذا كان مصدر المطاعيم من بساتين بعلية أما إذا توفر بستان الأمهات المروي فإن التطعيم يستمر من حزيران حتى أيلول مع توقف بسيط في تموز وذلك لإمكانية نزع الطعم بدون خشب خلال هذه الفترة (علماً بأنه يمكن التطعيم بالعين مع كمية بسيطة من الخشب إذا توفر المطعم الماهر) ويمكن تطعيم الفستق في شهر آذار (عند بدء سير النسغ) في حال توفر أقلام التطعيم المجموعة مسبقاً في تشرين الثاني وكانون والمحفوظة في البراد شرط أن تخرج قبل ٣ أيام ووضعها بالماء.

١-٤- كيفية التطعيم:

يجب أن تتم عملية التطعيم بسرعة وذلك لتجنيب الأنسجة الداخلية والجروح من التعرض للهواء والضوء كي لاتتأكسد حيث تحز قشرة الأصل شقاً طولياً بطول (٣ سم) في مكان وضع الطعم ويحز في نهايته العليا عرضياً بمقدار ثلث محيط الأصل، ويحرك الموس عند هذا الحز العرضي نحو الأسفل بحركة دورانية لفتح شفتي الأصل ويفضل أن يكون اتجاه الطعم للغرب. يمسك قلم التطعيم بالمقلوب ويحز الطعم فوق العين بسنتيمتر واحد بالموس ويدخل في الخشب ليرفع من الطعم لساناً من الخشب وبطول (٢سم) تحت العين، وتقص القشرة عندما يكون الموس قد حز (٣ سم) دون قطع الخشب ويضغط على طرفي الطعم مع الضغط على القلم بقصد قلع الطعم وتخليصه من الخشب دون تفريغ قاعدة عين الطعم وكل طعم يحمل ثقباً تحت عين الطعم يهمل (مجرى أوعية ذيل الورقة) بقلب الطعم ليكون ذيل الورقة في الأسفل وعينه في الأعلى ويدكك ضمن فتحة شق الأصل حتى يصل حده الأعلى إلى حد الشق العرضي ويربط ربطاً جيداً بالرافيا ويمكن حز الأصل على شكل حرف(T) مقلوبة لتجنب غمر الطعم بالنسغ أو في حالة الري بالرذاذ وفيها يؤخذ الطعم من قلم التطعيم بدون قلبه على الأسفل.

١-٥- القص فوق الطعم:

في التطعيم الربيعي (آذار) والصيفي (حزيران وتموز) يقص فوق الطعم بعد شهر من التطعيم على ارتفاع (٧-١٠) سم وذلك لإيقاظه على أن يترك غصن صغير أو عدد من أوراق الأصل كجاذب للنسغ ، ويستفاد من القسم فوق الطعم كركيزة لربط الناتج من الطعم عليها وعند نمو الطعم يقص جاذب النسغ. أما طعم آب وأيلول فيترك نائماً ، ويقص عنه في كانون الثاني وشباط على ارتفاع (٧-١٠) سم فوق، ويقص الأصل مسحاً فوق الطعم في شهر حزيران التالي وتكون الغرسة المطعمة جاهزة للبيع في شهر كانون الثاني إذا بلغ طولها ٧٥ سم وإلا فتربى سنة أخرى في المشتل ويجب تفريد الغراس الكثيفة أو نقلها إلى مسافات أوسع تزرع على أثلام بعد نجاح طعمها وتربيته حتى ارتفاع(٢٠-٤٠) سم.

٢-التطعيم بالقلم:

لاينصح إتباعه في المشاتل لإنتاج غراس مطعمة.

٣-العناية بالغراس:

يجري تفريد الغراس الكثيفة إذا كانت مزروعة في اثلام أو مساكب وذلك لإعطاء المجال الحيوي لكل غرسة. أما في المشاتل الكثيفة (مساكب أو مساطب) فتبقى الغرسة النامية الطعم فيها حتى كانون الأول ويمكن بيعها صغيرة أو نقلها إلى حقل آخر في المشتل لزراعتها على أبعاد (٢٠× ٤٠) سم لتربيتها سنة واحدة وبيعها بعد ذلك.

٤- بستان الأمهات:

لتأمين أقلام التطعيم اللازمة يجب على كل مشتل إقامة بستان أمهات من الأصناف المقرر إنتاجها وأن يحتوي نسبة (١٠%) من الأشجار المذكرة وحبذا لو أجرى صاحب المشتل انتقاء محلياً للأصناف المذكرة ويجب أن يكون المشتل مروياً ويمكن زراعة أشجاره على مسافات صغيرة (٢ × ٤) م على أن تكون مضمونة الصنف. أهم مواصفات المذكر الجيد:

١- غزارة الأزهار: يجب أن يعطي المذكر نسبة عالية من الأزهار السليمة بحبوب اللقاح وذلك لضمان تلقيح نسبة عالية من الأزهار المؤنثة.

٢- طول فترة الإزهار: من المهم أن تكون فترة الإزهار طويلة لضمان تلقيح الأزهار المؤنثة مبكرة التفتح والأزهار المتأخرة.

٣- حيوية حبوب اللقاح: من المواصفات الهامة جداً لضمان تلقيح جيد ومواصفات ثمار جيدة.

٥- قلع الغراس:

يشكو المزارعون من انخفاض نسبة نجاح الغراس المزروعة لديهم ولهذا يعمدون إلى زراعة غرستين في الجورة الواحدة،وتبقى النسبة مع ذلك منخفضة (٣٠-٤٠%)ولرفع هذه النسبة يجب اتباع مايلي:

١- تقلع الغراس من المشتل عند الطلب ولايجوز قلعها وطمرها في الخنادق.

٢- يجب أن تقلع بشكل يحتفظ بجذر لايقل طوله عن (٥٠ سم) .

٣- تقص الغرسة المطعمة على ارتفاع (٤٠-٥٠) سم فوق الطعم والغرسة البذرية على ارتفاع (٦٠-٨٠) سم من العنق، ويمكن عدم إجراء هذا القص عند رغبة المشتري، على أن تتوفر بقية شروط القلع.

٤- تغطس الجذور بروبة من الطين وتعرض للجو لتجفيفها قليلاً وذلك لحماية الجذور وعدم تعريضها عارية للجو.

٥- تلف كل ٢٥ غرسة في كيس نايلون بطول ١.٢ م وعرض ٠.٥ م ويربط الكيس لتبقى الغراس في داخله محمسة. ويمكن لفها بورق النايلون عند عدم توفر الأكياس على أن يحكم هذا اللف.

٦- تنقل الغراس على الأرض لزراعتها بسرعة وتزرع فوراً.

٧- يراعى عند بيع الغراس المطعمة تسليم مايعادل ١٠% من الغراس مطعمة بالذكر.

و لابد من الإشارة أن إنتاج الغراس في أكياس بولي ايتيلين تخلصنا من هذه المشكلة نهائياً.

١٠-العمليات الزراعية المقدمة لشجرة الفستق الحلبي Agricultural practices:

١٠-١- الفلاحة Plonghing:

الفلاحة الخريفية: يتم إجراء الفلاحة العميقة لحقل أشجار الفستق الحلبي حيث يتم من خلالهاعملية إضافة السماد العضوي وجزء من السماد الآزوتي وسماد السوبر فوسفات وسماد سلفات البوتاس الموصى بها بعد تحليل التربة حيث يتم نثر الكميات المقررة على سطح التربة ويتم قلبها بفلاحتين متعامدتين، حيث تعمل هذه الفلاحة على خلط الأسمدة مع مكونات الترب وعلى زيادة تهوية التربة وزيادة استيعاب

الهطولات المطرية في فصل الخريف والشتاء، ويمكن التنويه بوجوب الابتعاد عن ساق الشجرة حتى لا تتضرر الجذور الجانبية وتكون عرضة للإصابة بالتقرحات والأمراض الفطرية والإصابة الحشرية.

الفلاحة الربيعية والصيفية: يمكن إجراء عدة فلاحات سطحية في فصل الربيع والصيف الهدف منها إزالة التشققات المتشكلة على سطح الترب وخاصة التربة الطينية، وتكسير الأنابيب الشعرية لمنع فقد الرطوبة من التربة، وكذلك أيضاً لمكافحة الأعشاب النامية في الحقل.

١٠-٢-التقليم Pruning :

يتم تقليم أشجار الفستق الحلبي بهدف الحصول على شكل معين للأشجار وعلى إنتاج ثمري اقتصادي وينقسم التقليم إلى :

١٠-٢-١- تقليم التربية :

وهو على عدة أشكال :

١- طريقة الملك المعدل.

٢- طريقة التربية الطبيعية .

٣- الطريقة الكاسية.

٤- طريقة الفرع الرئيسي.

وعند اختيار طريقة معينة لتربية الأشجار يجب الأخذ بالعوامل التالية :

١- **نوع الأصل المستخدم:** فمثلا ينصح بإتباع تربية مصغرة (حجم الأشجار صغير) وذلك عند استعمال أصل الفستق الحلبي وطريقة تربية مكبرة (حجم الأشجار كبير) عند استخدام الأصل البري البطم.

٢- **نوع التربة وعمقها:** ينصح بإتباع التربية المصغرة في التربة غير العميقة والخفيفة وغير الخصبة أما في الترب الطينية الغنية والعميقة فتكون التربية كبيرة.

٣- **كمية الهطول المطري:** تتبع الطريقة المصغرة عندما تكون كمية الهطول المطري قليلة للتقليل من استهلاك الشجرة للمياه أما عندما تكون كمية هطول الأمطار غزيرة وكافية فينصح بالتربية المكبرة.

٤- **المسافات بين الأشجار:** تتبع التربية المصغرة عندما تقل المسافة بين الأشجار وعندما تكون المسافة كبيرة بين الأشجار فانه ينصح بالتربية الكبيرة.

٥-**هبوب الرياح:** تتبع التربية المصغرة عندما تكون الرياح شديدة وذلك للتقليل من عملية فقدان الأشجار للمياه وتكسر الأفرع وتساقط الثمار.

١٠-٢-٢- تقليم لتنظيم الحمل و الإثمار:

يبدأ عادة اعتباراً من السنة السادسة أو السابعة للغرس عند بدء الحمل و تقلم من خلاله الأفرع الرئيسية والفرعية والعديمة الفائدة ويقطع الزائد من الأغصان الشاذة والمتشابكة والمكسورة .

أغصان مكسرة قد تحمل إصابات حشرية

١٠-٣- التسميد Fertilization :

ويقصد بالتسميد إضافة الأسمدة العضوية والأسمدة المعدنية المحتوية على العناصر الغذائية الرئيسية للتربة وهي الازوت والفسفور والبوتاسيوم، وكذلك العناصر الغذائية الصغرى (الزنك – الحديد – البورون – المنغنيز .....)

تحقق عملية إضافة السماد الأهداف التالية:

١ – تغذية المحصول الحالي من الثمار.

٢ – تكوين وتمايز البراعم الثمرية للمحصول اللاحق.

٣ – تكوين المخزون الغذائي في الجذور في الجذور والأغصان للإثمار اللاحق.

قبل إضافة الأسمدة إلى التربة لابد من إجراء ما يلي:

تحليل التربة :

يتم إضافة الأسمدة بناءً على تحليل التربة وينصح بتحليل تربة الحقل كل (٢– ٣) سنوات، حيث يتم أخذ العينات الترابية للتحليل المخبري بعد القطاف، وتضاف الأسمدة العضوية والأسمدة المعدنية في فصل الخريف أو بداية فصل الشتاء قبل الفلاحة الخريفية.

إضافة السماد العضوي: يؤدي إلى تحسين الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة، ففي الترب الرملية الخفيفة يعمل الدبال على زيادة تماسكها واحتفاظها بالماء وزيادة خصوبتها، أما في الترب الطينية الثقيلة فيعمل على تفتيتها وتحسين قوامها ويزيد تهويتها، ويعمل على تخفيف تشققاتها، كما أن الدبال يزيد من السعة الكاتيونية للتربة وهو مصدر للعناصر الغذائية الكبرى والصغرى، والدبال يزيد النشاط الحيوي للتربة. والسماد العضوي المستخدم يجب أن يكون متخمراً بشكل جيد قبل إضافته،ينصح بإضافة (٢– ٣) م^{٣} للدونم كل(٢–٣) سنوات، حيث تضاف نثراً على كامل سطح التربة وقبل الحراثة الخريفية.

وتتطلب التغذية الملائمة لشجرة الفستق الحلبي وجود الرطوبة الكافية وأن تكون العناصر الغذائية الموجودة بالتربة على صورة صالحة للإمتصاص، والتربة جيدة ونشاط فعال للجذور.

يرتبط استفادة شجرة الفستق الحلبي من العناصر الغذائية الممتصة بواسطة الجذور بفعالية التمثيل الضوئي الذي يتم في الأوراق، فعند الزراعة الكثيفة تكون أهمية الإضاءة معادلة لأهمية عنصر الآزوت خاصة أن شجرة الفستق الحلبي محبة للضوء، وهذا يبين أهمية التقليم الجيد الذي يحقق التوازن المطلوب بين المجموع الجذري والمجموع الخضري.

تضاف المقررات السمادية الكيميائية الموصى بها حسب تحليل التربة، حيث يراعى عند إضافة السماد الكيميائي في الزراعات المطرية لأشجار الفستق الحلبي في المناطق التي تقل هطولاتها المطرية عن (٢٠٠مم) توفر ريات داعمة.

تضاف كامل الأسمدة الفوسفاتية و البوتاسية في فصل الخريف وتخلط جيداً في التربة أما الأسمدة الآزوتية فتضاف على ثلاث دفعات: تضاف الدفعة الأولى من السماد الآزوتي مع السماد العضوي وسماد السوبرفوسفات وسلفات البوتاس في فصل الخريف، وتضاف الدفعة الثانية قبل تشكل العناقيد الزهرية، وتضاف الدفعة الثالثة بعد العقد، هذا في حال توفر مصدر للري وفي حال عدم توفر مصدر للري يتم الاكتفاء بالتسميد الآزوتي دفعة واحدة في موسم تساقط الأمطار.

يلاحظ أن بعض المزارعين يغفلون عن إضافة السماد البوتاسي لأسباب منها ارتفاع ثمنه مقارنة بالأسمدة الأخرى إلا أن عنصر البوتاسيوم لا يقل أهمية عن عنصر الآزوت لأشجار الفستق الحلبي حيث يعمل على زيادة الإنتاج وتحسين نوعية المنتج من حيث وزن النواة (امتلاء اللب) وزيادة النسبة المئوية لتشقق الثمار وانخفاض نسبة الثمار الفارغة، وهناك ارتباط معنوي بين الإنتاج ومحتوى الأوراق من البوتاسيوم خلال فترة امتلاء اللب، وتختلف الكمية الممتصة من البوتاسيوم في سنة الحمل عنها في سنة المعاومة ففي سنة الحمل تمتص تقريباً (٢٢.٧) كغ/دونم من البوتاسيوم و(١١.٣٥) كغ/دونم في سنة المعاومة.

بالنسبة لإضافة العناصر الغذائية الصغرى، يفضل إضافتها عند ظهور أعراض النقص على الأشجار حيث تضاف التعليمات المدونة على العبوات وحسب درجة النقص.

يمكن استخدام التسميد الورقي رشاً على الأوراق أثناء مرحلة النمو الخضري الأعظمي للشجرة.

أعراض نقص العناصر الكبرى:

العنصر	أعراض نقصه
الآزوت	– ضعف النمو وتوقفه في حالات النقص الشديد . – صغر حجم الورقة . – يكون لون الأوراق اصفر شاحب . – تبدأ أعراض النقص على الأوراق القاعدية ثم تنتقل إلى الأوراق في القمة . – تكون الأفرع متخشبة ورفيعة . – في حالات النقص الشديد تكون الثمار صغيرة وتنضج قبل وقتها .
البوتاس	– اصفرار في الأوراق عند الحواف . – التفاف الأوراق على شكل ميزاب . – يتحول لون الأوراق من اللون الأخضر إلى اللون الأسمر أو البني . – يسبق الاحتراق عادة لون ارجواني . – حجم الأوراق يبقى صغيراً . – ضعف تكوين البراعم الثمرية في الأشجار المثمرة . – تكون مواصفات الثمار سيئة.
الفوسفور	– يصبح لون الأوراق أكثر اخضراراً من اللون الطبيعي . – تبقى الأوراق صغيرة وتظهر النموات الحديثة بلون ارجواني أو أحمر . – نمو الخشب يكون قليل التفرع . – عروق الأوراق السفلى وكذلك أعناقها يظهر عليها اللون الأرجواني . – ينقص تكوين البراعم الثمرية . – في حالات النقص الشديد تكون الأوراق الكبيرة مبرقشة باللون الأخضر .

أما بالنسبة لأسمدة العناصر الصغرى فترش على المجموع الخضري لاحقا في حال ظهور أعراض نقص هذه العناصر وأشار التحليل الكيميائي للتربة أو الأوراق إلى احتمال وجود نقص بها .

أعراض نقص العناصر الصغرى:

العنصر	أعراض نقصه
الحديد	يظهر النقص على الأوراق الحديثة على شكل اصفرار وتبقى العروق خضراء
البورون	– وقف نمو الأنسجة الميرستمية في القمم النامية للأفرع . – ازدياد سماكة الأوراق . – وقف الأزهار وعدم العقد . – ضمور في اللب .
المنغنيز	- اصفرار الأوراق مع بقاء العروق خضراء لمدة طويلة . في حالة النقص الشديد يتحول اللون إلى بني ثم تتثقب الأوراق ويتوقف النمو .
الزنك	– يظهر على النموات الحديثة اصفرار بين العروق . – صغر حجم الأوراق وتطاولها . – تقزم الأوراق . – ظهور النموات الوردية . – قصر السلاميات بين العقد .

المولبدينم	– تشكل بقع مائية صفراء . – تورم الأوراق وتجعدها .
النحاس	– ظهور جيوب الصمغ تحت القلف . – بقع على الثمار – تأخر النمو – بقع بيضاء .

ملاحظة: قد تتشابه بعض أعراض نقص العناصر مع بعض الأمراض الفسيولوجية والفطرية لذلك لايمكن الجزم دون الرجوع إلى سؤال المختص مع إجراء التحاليل اللازمة.

١٠-٤- الري Irrigation:

تروى غراس الفستق الحلبي المزروعة في الحقل الدائم مباشرة بعد الزراعة لأن الرية الأولى تساعد على تثبيت المجموع الجذري و إنعاش الغرسة و طرد الهواء ثم تتوالى الريات حسب الحاجة (تربة ودرجة حرارة) ويجب الانتباه إلى كثرة المياه فهي غير مرغوبة لأنه يؤدي إلى وجود مجموع جذري سطحي ضعيف ويؤدي إلى كثرة التعفنات وعموما تحتاج الغراس إلى مجموعة ريات في عامها الأول ثم

تتناقص تدريجياً اعتباراً من السنة الثانية بسبب تكون مجموع جذري أفقي و عامودي قادر على امتصاص الماء وتزداد الحاجة للري في الترب الرملية المفككة وفي المناطق شحيحة الأمطار ودرجات الحرارة المرتفعة و يجري الري التكميلي في شهر(حزيران– تموز–أب) للأشجار الكبيرة المثمرة وذلك في فترة امتلاء الثمار وتتراوح عدد الريات في الموسم من(٣–٥) ريات.

أما في مجال حصاد الأمطار في مناطق زراعة الفستق الحلبي فهي ضرورية في المناطق شحيحة الأمطار وهي تطبق على مستوى الشجرة وذلك بإقامة الحواف الترابية والحجرية بأقطار تتراوح بين (٢–٦) م حول الشجرة.

أما على مستوى المزرعة والبستان فيتم بإقامة الحواف الحجرية الكونتورية على كامل الميول بأطوال تتراوح بين (٥٠–١٥٠) م بارتفاع من (٥٠–٨٠) سم حسب شدة الميل.

١٠–٥– قطاف الثمار Fruit picking:

يتم قطاف ثمار الفستق الحلبي حسب الغاية من استهلاك الثمار فمثلاً عند تصنيع الحلويات والمثلجات تقطف الثمار قبل مرحلة النضج حيث يكون لون اللب أخضر داكن اللون أما إذا كان الهدف استهلاك مائدة فتقطف الثمار عند تمام النضج و يتم تحديد النضج عاده بعدة أمور:

١– تلون قشرة الثمرة الخارجية باللون المميز لها ووصول الثمار إلى حجمها الطبيعي .

٢– سهولة فرط الثمار .

٣– تشقق كمية كبيرة من الغلاف الخشبي للثمار.

يبدأ القطاف عادة في(منتصف شهر أب وحتى منتصف تشرين الأول) ويتم القطاف عادة باليد حيث يقوم العمال بالقطاف اليدوي بإحدى الطريقتين :

١٠–٥–١– الدق بالعصا: على الأغصان والعناقيد الثمريه فتتساقط الثمار الناضجة وتبقى الثمار الفارغة وتستخدم هذه الطريقة للحصول على الثمار المبكرة وكسب السوق إلا أن لها عدة سلبيات :

أ– تكسر النموات الحديثة وإلحاق الأذى بالبراعم الثمرية.

ب–عدم الحصول على كل الثمار الناضجة وبقاء جزء منها على الشجرة .

١٠–٥–٢– القطاف باليد: و بها تستخدم سلالم للوصول إلى الثمار ويقوم العامل بقطع العنقود الثمري بكامله وإلقائه تحت الشجرة حيث يفرش بساط قماشي لجمع العناقيد وتقوم عاملات بجمع هذه العناقيد وفركها باليد لفصل الثمار الناضجة وتبقى عليها الثمار الفارغة وغير الناضجة وبعد القطاف يمكن تدريج الثمار وتعبئتها في صناديق لتسويقها .

١٠-٦- تجهيز الثمارFruit preparation:

بعد عمليات القطاف لثمار الفستق الحلبي تمر بعده مراحل :

١٠-٦-١- **تنظيف الثمار** : حيث يتم تمريرها بغرابيل لفصلها عن الشوائب .

١٠-٦-٢- **الفرز و التدريج** : حيث تفرز تلك الثمار إلى :

١٠-٦-٢-١-**ثمار فارغة** ويمكن تمييزها بلونها الذي لم يكتمل و حجمها الصغير.

١٠-٦-٢-٢-**ثمار غير ناضجة** وتسمى عند المزارع السوري (الغصيب) وتكون في غالب الأحيان غير متشققة القشرة و غير ممتلئة ووزنها قليل و يتميز اللب بتجعده .

١٠-٦-٢-٣-**ثمار كاملة النضج** و هي ثمار ممتلئة اللب ذات لون و حجم مناسب و يكون وزنها مرتفع نسبيا و ممثلة للصنف .

١٠-٧ - تسويق الثمار Markating:

بعد عمليات الفرز تسوق ثمار الفستق الحلبي بثلاث طرق وهي :

١٠-٧-١-تسويق الثمار الخضراء :

ثمار فستق حلبي بقشرتها الخارجية

وفي هذه الطريقة تسوق الثمار مع قشرتها الخارجية ذات اللون المميز ويتم تعبئة الثمار الخضراء في صناديق خشبية أو كرتونية ولكنها لا تتحمل التخزين لأوقات طويلة بسبب زيادة الرطوبة التي تؤدي إلى اسوداد لون القشرة الخارجية و تغير في طعم اللب مما يؤدي إلى الضرر بصحة المستهلك بسبب التعفن بالفطور و تكون مادة الافلوكسينات التي تنتقل بدورها إلى داخل الثمرة (اللب).

١٠-٧-٢-تسويق الثمار بقشرتها الخشبية :

حيث يقوم صاحب المزرعة بوضع الثمار في أحواض كبيرة وتغمر تلك الثمار بالمياه ليسهل نزع القشرة الخضراء الخارجية وقد تستعمل آلات الطرد المركزي لذلك السبب و من ثم تنشر تلك الثمار على أسطح إسمنتية تحت أشعة الشمس المباشرة لمدة أسبوع إلى عشرة أيام بسماكة (٢-٣سم) إلا أن تلك الطريقة قد تؤدي إلى عدم جفاف الثمار التي في الأسفل مما يؤدي إلى تعفنها وتصبح غير صالحة للاستهلاك البشري بسبب مادة الافلوكسينات وهي سموم تفرز من الفطر Aspergillusflavus.

١٠-٧-٣-تسويق الثمار بعد إزالة القشرة الخشبية (اللب):

لب ثمار الفستق الحلبي

حيث يلجأ المزارع إلى تكسير القشرة الخشبية و فصلها عن الثمار وذلك لارتفاع أسعار اللب و خاصة (العاشوري) و(أبو ريحة) وذلك لصناعة الحلويات والأطعمة والمثلجات عادة يكون قطاف الفستق مبكرا قبل مرحلة النضج التام في حالة تسويق الثمار بعد إزالة القشرة الخشبية حيث يتم استبعاد الثمار غير السليمة وتعبأ في أكياس من النايلون ويسحب منها الهواء وتخزن في أماكن باردة حتى لا تتعفن.

١١-أهم الأمراض والآفات التي تصيب أشجار الفستق الحلبي:

١١-١- الأمراض:

تتصف أشجار الفستق الحلبي عادة بمقاومتها الطبيعية للعديد من الأمراض الفطرية إلا أنها تكون قابلة للإصابة ببعضها الآخر، ومن أهمها:

١١-١-١- أمراض المجموع الخضري:

١١-١-١-١- تبقع الأوراق السيبتوري Septoria leaf spot:

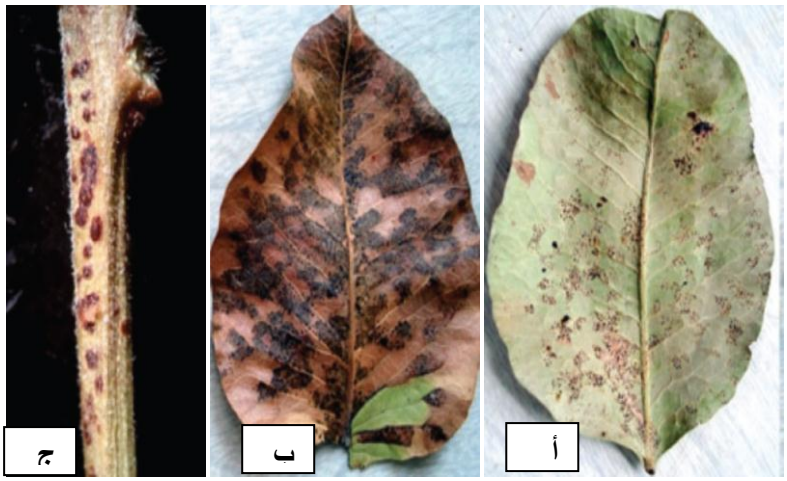
ينتشر هذا المرض على أشجار الفستق الحلبي(*Pistaciavera* L.) حيثما تزرع في سورية، وكان حدوثه وبائياً في ثمانيات القرن الماضي في بعض المناطق كمورك وصوران (محافظة حماة)، وفي خان شيخون والمعرة (محافظة ادلب)، وفي ريف محافظة حلب، الأمر الذي تسبب في حدوث تساقط غزير للأوراق في النصف الأول من موسم النمو فانخفض الإنتاج نتيجة لذلك بصورة حادة، وقد طالت الإصابات حتى الثمار في بعض الأحيان. سجل المرض لأول مرة في سورية من قبل Mulder عام ١٩٥٨.

الأعراض Symptoms:

تظهر على الوريقات والثمار المصابة نقاط سوداء اللون بدءاً من الأسبوع الأخير لشهر أيار وحتى الأسبوع الأول من شهر حزيران بعد حدوث العقد، وتكون مسبوقة بظهور بقع رمادية إلى بنية فاتحة اللون أو أنسجة متماوتة ذات أبعاد وأشكال مختلفة وحواف غير منتظمة، يبلغ قطرها (١-٢) مم، تتوضع ما بين العروق الصغيرة على كلا جانبي الوريقة. وقد تتسع هذه البقع وتتحد مع بعضها البعض، لكنها تكون منفصلة في معظم الأحيان (شكل ١ و٢). تكون بكنيدا الفطر الممرض كروية الشكل، ويتراوح تعدادها في البقعة الواحدة ما بين (١-٢٠) بكنيدا، وقد تظهر الأخيرة على كامل سطح الورقة دون ظهور مسبق للبقع الورقية، وتتزايد أعدادها كثيراً لا سيما عندما يكون الربيع أو بدايات الصيف ماطرةً الأمر الذي يسبب جفاف الأوراق وتساقطها. يؤثر التساقط الوبيل للأوراق في تعرية الأشجار من مجموعها

الخضري في نهاية فصل الصيف، وهذا يؤثر في كمية المحصول ويسيء إلى نوعية الثمار،فيصغر حجم لبها نتيجة اختلال نموها الطبيعي بسبب نقص التغذية، كما تتكون في كثير من الأحيان ثمار فارغة، يبقى غلافها مغلقاً لاينشق. يصيب المرض الغراس في المشتل كما يصيب الأشجار الكبيرة في البستان، فيوقف نموها، ويخفض من نسبة نجاح الطعوم الخريفية.

(أ) أعراض متقدمة لمرض التبقع السيبتوري على أوراق الفستق الحلبي
(ب) تساقط مبكر لأوراق الأشجار المصابة بالمرض



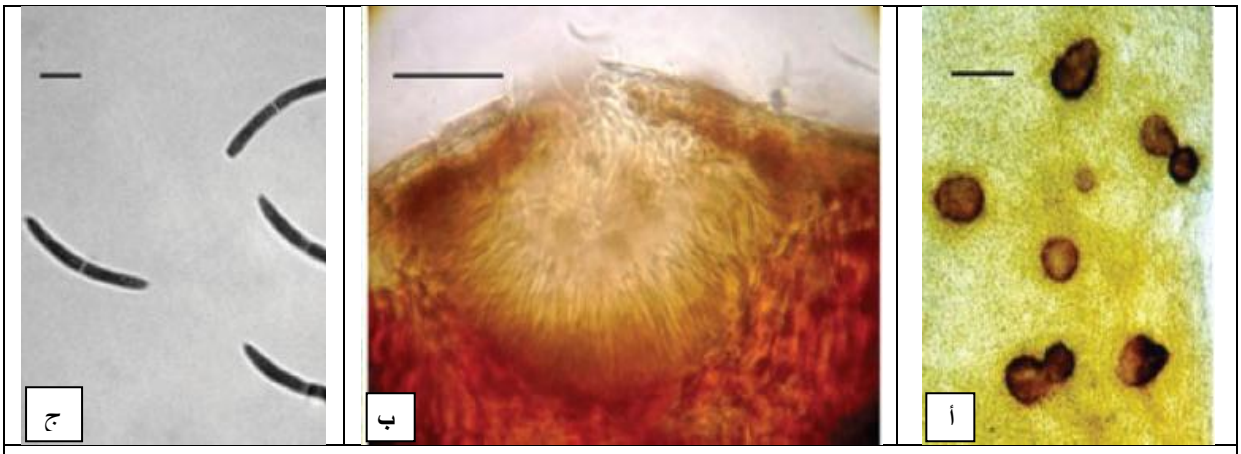
أعراض مرض التبقع السيبتوري على أوراق الفستق الحلبي: الأعراض الأولية للمرض على الوريقة (أ)؛ أعراض المرض على الوريقة خلال مراحل متقدمة من موسم النمو(ب)؛مظاهر الإصابة على سويقة الورقة (ج).

الكائنات المسببة للمرض Causal organisms:

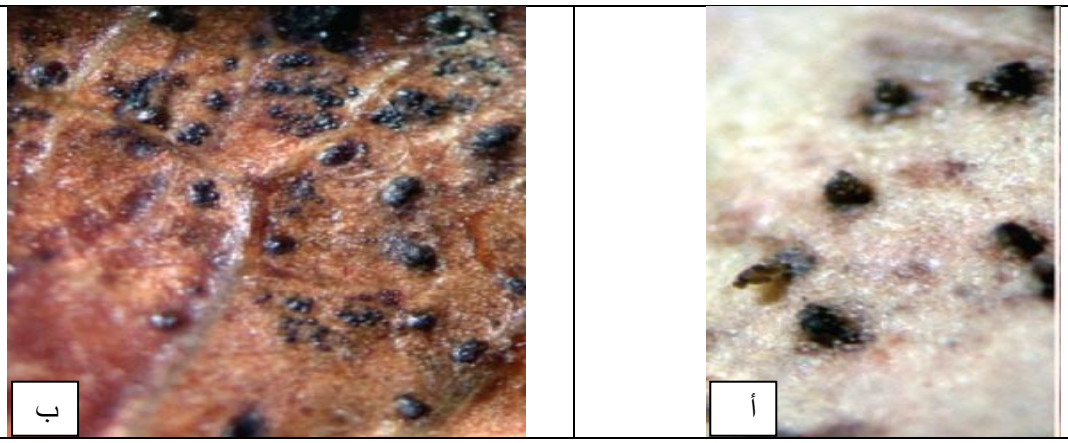
يعدَ الفطر *Mycosphaerellapistaciarum*Chitzanidis (1956) الطور الجنسي للممرض (طوره البكنيدي*Septoriapistaciarum*Caracciolo (1934))، يتكون في أجسامه الثمرية أكياساً زقية يضم الواحد منها ثمانية أبواغ ثنائية الخلية (مقسمة بحاجز واحد). تتكون البكنيدات عادةً على كلا سطحي الورقة، ويكون شكلها قارورياً، وتكون الأبواغ البكنيدية شفافة متطاولة خيطية منحنية بصورة غير منتظمة، تضم عادة (٢–٥) حواجز عرضية، و٩ حواجز بصورة نادرة، أبعادها (٣ – ٣.٩ × ٤٤ – ٨٥.٥) ميكروناً، تنتجها طبقة مولدة تتكون من خلايا عصوية الشكل.

يكون الفطر *Septoria pistacina* Allescher (طوره الجنسي *Mycosphaerella pistacina* Chitzanidis) بكنيدات كروية الشكل أو مفلطحة قليلاً، لها فوهة صغيرة، أبعادها (١٦٠ – ٢٠٠ × ٩٦ – ١٦٠) ميكروناً، وهي تتطور في النسيج الدعامي للورقة على كلا سطحيها في مكان بقع الإصابة وعلى قشرة الثمار أحياناً، وتكون بنية سوداء اللون. يبطن الوعاء البكنيدي عادةً حوامل بوغية قصيرة غير متفرعة، يتكون على قممها أبواغاً شفافة خيطية مستقيمة، أو منحنية مقسمة بحاجز عرضي واحد ونادراً ما يوجد حاجزان أو ثلاثة (شكل ٣). تتراوح أبعاد الأبواغ البكنيدية بين (٣.٦ – ٤.٨× ٣١.٨ – ٤٧) ميكروناً، وتتوضع ضمن كتلة صمغية لزجة لونها بني أسود. ينتج الفطر *M. pistacina* أجساماً ثمرية كاذبة Pseudothecia أبعادها (٩٠ – ١١٢ × ٨٠ – ١٠٦) ميكروناً، يوجد في كل منها حوالي ٢٠ حجرة وأكياساً زقية قصيرة، يضم الواحد منها ثمانية أبواغ زقية أبعادها (٢٦.٢ – ٤٠ × ٣.٢ – ٤.٨) ميكروناً، وهي شفافة ثنائية الخلية. سجل الفطر *S. pistacina* على أوراق الفستق الحلبي في كل من تركيا واليونان، وهو المسبب الرئيس للمرض (شكل ٤ و٥)، وهو غير مسجل بعد في الولايات المتحدة. ويحتاج تأكيد أي من الفطرين الممرضين السابقين الموجودين على أشجار الفستق الحلبي في سورية ومدى انتشارهما إلى اختبار عينات مصابة تمثل المناطق المختلفة التي يزرع فيها الفستق الحلبي.

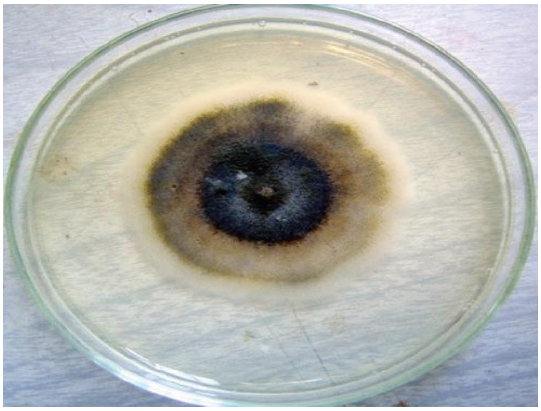
ينتمي الفطر *Mycosphaerella pistacina* إلى قبيلة Ascomycota، وصف Dothideomycetes، ورتبة Capnodiales، وعائلة Mycosphaerellaceae، وجنس Mycosphaerella. ويكون لطوره الناقص *Septoriapistaciae* Desm., (1842) أسماء مرادفة أخرى، مثل: *Cylindrosporiumpistaciae* (Desm.) Vassiljevsky, (1950)، و*Phloeosporapistaciae* (Desm.) Petr., (1922).



شكل ٣. مقاطع مجهرية للفطر ***Septoriapistacina*** مسبب مرض التبقع السبتوري لأوراق الفستق الحلبي: مولدة النطاف Spermagonia المتكونة على المستنبت الغذائي (أ)؛ مقطع في البكنيدا المتكونة على الأوراق (ب)؛ الأبواغ البكنيدية ويبدو فيها حاجز واحد (ج).



شكل ٤. تبقع الأوراق السيبتوري على أوراق الفستق الحلبي: البكنيدا وخيط الأبواغ البكنيديةالخارج منها (أ)؛ بكنيدات الفطر الممرض ومولدات النطاف (ب).



شكل ٥. مزرعة الفطر ***Septoria pistacina*** مسبب مرض تبقع الأوراق السيبتوري على الفستق الحلبي بعد ٢٠ يوماً من التحضين على مستنبت البطاطا دكستروز أغار (PDA).

دورة تطور المرض ووبائيته Disease cycle and its epidemiology:

يمضي الفطرين *S. pistaciarum* و *S. pistacina* الشتاء في الأوراق المصابة المتساقطة المتبقية من الموسم السابق. تظهر بدايات الأجسام الثمرية على الأوراق المتساقطة في وقت مبكر في نهاية فصل الشتاء، وتتطور فيها الأكياس الزقية خلال شهر شباط وبداية شهر آذار. وتنضج معظم الأبواغ الزقية وتكون قابلة لإحداث إصابات جديدة في شهر نيسان وخلال شهر أيار، وهي تتحرر من أكياسها عند حدوث المطر أو بعد تساقطه. تبلغ درجة الحرارة المثلى لتطور الأجسام الثمرية والأكياس الزقية الخاصة بالفطر *S.pistaciarum* حوالي ١٠ درجات سيلزيوس، وتمتد فترة حضانة المرض حوالي (١٠ أيام) بدءاً من لحظة حدوث العدوى وحتى تحقيق الإصابة. تظهر أعراض المرض على الأوراق الحديثة في نهاية شهر أيار، وكلما كان الربيع رطباً ماطراً كانت الإصابة المرضية شديدة. تتكون البكنيدات وبداخلها الأبواغ البكنيدية الخاصة بالفطر *S. pistaciarum*. على الأوراق المتساقطة أيضاً خلال فصل الشتاء، لكن دورها في إحداث المرض غير معروف بعد. كما تتشكل بكنيدات الفطر الممرض على أوراق الأشجار المصابة في بداية موسم النمو ويمتد تشكلها حتى شهر تموز. تحدث الإصابات الثانوية لأوراق الفستق الحلبي خلال موسم النمو بواسطة الأبواغ البكنيدية كلما سمحت الظروف البيئية بتحقيق ذلك، وقد يستمر حدوثها حتى موعد تساقط الأوراق. وتنتقل أبواغ الفطر الممرض بواسطة الأمطار والرياح والحشرات ويزيد من حدة انتشارها ارتفاع الحرارة والرطوبة لا سيما عند هطول الأمطار في فترة مابعد العقد وفي فترة تشكل الثمار.

إدارة المرض Disease management:

جمع الأوراق المتساقطة وحرقها أو طمرها بالتربة بواسطة الحراثة الخريفية.رش الأشجار وقائياً في فترة سكون العصارة وحتى قبل انتفاخ البراعم الزهرية بأحد المبيدات الفطرية التالية: أوكسي كلورور النحاس بمعدل (١٠٠-٢٠٠) غرام/تنكة، أو باستخدام مزيج بوردو ١%، أو استخدام أحد مركبات الدايثيوكارباميت (زينيب، مانكوزيب...). رش الأشجار ثانية قبل الإزهار أو عند بداية حدوثه (لا تتجاوز نسبة البراعم المتفتحة عن ١٠%) بأحد مركبات الثيوفانات ميثيل (توبسين إم ٧٠) أو أحد مركبات البنزاميدازول Benzimidazole (بنليت)، أو الكلوروثالونيل Chlorothalonil (برافو)، مع الحرص على عدم تضرر الأزهار بالمبيد، على أن يكرر الرش مرة أخرى بعد حدوث العقد، ويفضل إجراء الرشة الأخيرة بعد بلوغ الثمار حجم (١سم) تفادياً لحدوث السمية على الثمار الفتية.

١١-١-١-٢- لفحة الألتيرناريا المتأخرة على الفستق الحلبي Alternaria late blight of pistachio:

تنتشر لفحة الألتيرناريا المتأخرة على أشجار الفستق الحلبي في المناطق المختلفة لزراعة هذه الشجرة في العالم. وقد لوحظ هذا المرض لأول مرة في عام ٢٠١٠ على بعض الأشجار في المنطقة الواقعة غرب بلدة خان شيخون في محافظة إدلب، وهو يصيب الأوراق والثمار. وكان المرض قد سجل في جمهورية مصر العربية في عام ١٩٧٤، وفي الولايات المتحدة وأستراليا والمكسيك عام ٢٠٠٨.

الأعراض Symptoms:

تكون الأعراض الأولية للمرض على هيئة لطخ دائرية أو زاوية الشكل، لونها بني داكن إلى أسود، ويتراوح قطرها ما بين (٣-٧) مم. تظهر لطخ الإصابة في أي مكان على الوريقة، وقد تتحد بقع الإصابة مع بعضها البعض مع تطور المرض، وتكتسب الأنسجة المصابة لوناً أسوداً في نهاية موسم النمو. تسبب الإصابات الشديدة بالمرض تساقطاً وبيلاً للأوراق قبل نضجها الفيزيولوجي، فتنخفض حيوية الأشجار، ويتوقف نمو طرودها. كما يصيب المرض الثمار غير الناضجة في بعض الأحيان، فتظهر عليها بقع صغيرة سوداء اللون، يصل قطرها حتى ١ مم، تحاط بهالة حمراء قرميدية اللون مع تقدم المرض (شكل ٦).يتحول كامل غلاف الثمرة إلى اللون الأسود في حالة الإصابة الشديدة بالمرض، وتكون هذه الأعراض أكثر وضوحاً في الأصناف التي تتشق قشرة ثمارها مبكراً، ويتلون لب الثمار ويصبح غير قابل للاستهلاك نتيجة للسموم الفطرية المتحررة.

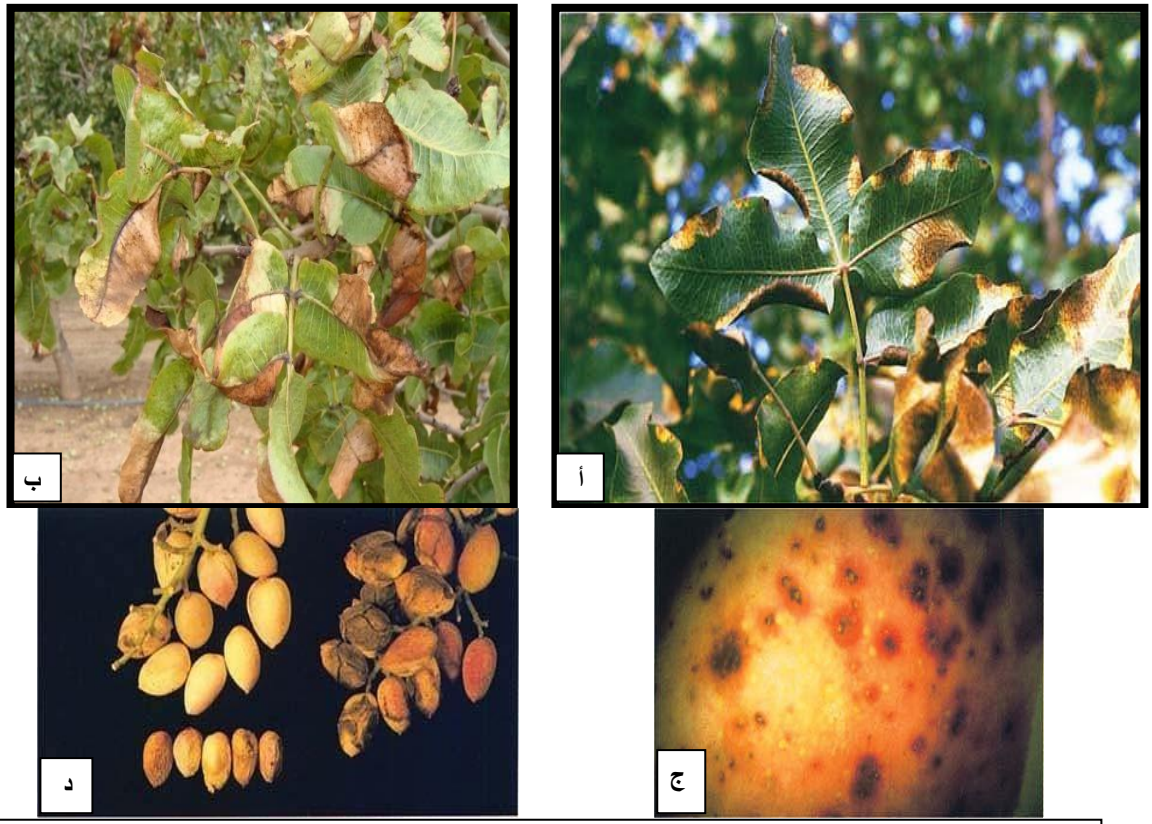
الكائنات المسببة للمرض Causal organisms:

يسبب مرض اللفحة المتأخرة على أشجار الفستق الحلبي أنواع مختلفة من فطريات الألتيرناريا، مثل: *Alternariaalternata* (Fr.:Fr.) Keissl.، *A. tennuisima* (Kunze:Fr.)، و*A.arborescens* E. Simmons، وهي تتبع عائلة Pleosporaceae، ورتبة Pleosporales، وصف Dothidiomycetes، وهي قادرة أيضاً على إصابة أنواع أخرى من المحاصيل الزراعية المختلفة.

شروط حدوث المرض وتطوره Condition for disease incidence and its development:

تسهم ثلاثة أنواع من فطريات الألتيرناريا في حدوث المرض على أشجار الفستق الحلبي وفقاً لنتائج دراسات مرجعية سابقة، وهذه الأنواع شائعة الانتشار في الطبيعة وقادرة على إصابة أنواع نباتية مختلفة بما فيها الأعشاب، وهي قادرة أيضاً على استيطان بقايا المحاصيل المختلفة. يستطيع الفطر الممرض

البقاء حياً أثناء فصل الشتاء على أوراق الفستق الحلبي المتساقطة وفي مخلفات المحاصيل الأخرى، وهي تشكل مصدراً مهماً لمادة اللقاح المعدي. يتبوغ الفطر الممرض على أسطح الأنسجة النباتية المصابة في نهاية فصل الربيع وبداية الصيف معطياً كميات هائلة من الأبواغ التي تنقل بسهولة بواسطة الأمطار والرياح من أجزاء النباتات المصابة إلى النباتات السليمة أو إلى الأجزاء السليمة من النباتات المصابة. يناسب ارتفاع الرطوبة الجوية وسقوط الأمطار أو وجود الندى في أواخر فصل الربيع وبداية الصيف حدوث المرض وتطوره. كما تسهم طريقة الري سواء بالتطويف أو الري بالرذاذ في انتشار المرض وتطوره (شكل ٧).



شكل ٦. مظاهر الإصابة بلفحة الألتيرناريا المتأخرة على أوراق الفستق الحلبي (أ وب)؛ وتشكل هالات حمراء اللون قرميدية حول بقع الإصابة على أغلفة ثمار الفستق الحلبي (ج)؛ تلون أغلفة الثمار المصابة باللون البني المسود (د).

شكل ٧. التساقط المبكر لأوراق أشجار الفستق الحلبي نتيجة إصابتها بلفحة الألتيرناريا المتأخرة

إدارة المرض Disease management:

جمع الأوراق المصابة وحرقها أو طمرها بالتربة بالفلاحة في فصل الخريف. إزالة الأفرع والأجزاء المصابة والميتة وحرقها، التخلص من الأعشاب الضارة النامية تحت الأشجار وما حولها بالفلاحة، رش الأشجار بالمبيدات الفطرية المناسبة قبل انتفاخ البراعم بدءً من منتصف شهر نيسان باستخدام أحد المبيدات الفطرية التالية: أوكسي كلور النحاس بمعدل ١٠٠-٢٠٠ غرام /٢٠ ليتر ماء، مزيج بوردو ١%، مركبات الديثيوكارباميت (زينيب، مانكوزيب...)، الكلوروثالونيلChlorothalonil (Bravo)، مركبات أزوكسيستروبينAzoxystrobin (Abound أو Ortiva) تريفلوكسيستروبين Trifloxystrobin (Nativo)،بايراكلوستروبينPyraclostrobin (Cabrio)، أو باستخدام خلائط المانوزيب مع سايموكسانيل (Remiltine S Ppitee)،على أن يكرر الرش مرة أخرى بعد حدوث العقد في حال الضرورة. ويفضل إجراء الرشة الأخيرة بعد بلوغ الثمار حجم ١ سم تفادياً لحدوث تفاعل السمية على الثمار الفتية.

١١-١-١-٣- لفحة بوترايتس على الأزهار والطرود Botrytis blossom and shoot blight:

ينتشر مرض لفحة الأزهار والطرود على أشجار الفستق الحلبي في المناطق الرطبة والباردة نسبياً، وقد سجل المرض في كل من اليونان وكاليفورنيا (الولايات المتحدة)، ولم يسجل بعد في سورية. يكون حدوث المرض متناوباً، أي أن المرض يحدث في بعض السنوات ولا يظهر في سنوات أخرى، ويكثر ضرره عندما يكون الربيع رطباً وبارداً.

الأعراض Symptoms:

تظهر أعراض المرض على أشجار الفستق الحلبي في نهاية فصل الربيع وبداية فصل الصيف عندما تكون الهطولات المطرية عالية خلال شهري نيسان وأيار، وعندما تتراوح درجات الحرارة ما بين ١١ و٣٠مْ. يكون المرض على هيئة ذبول يصيب بعض الطرود الحديثة النمو على الأشجار المذكرة والمؤنثة، فتجف الأوراق وتبقى معلقة على الطرود مدة طويلة من الزمن (شكل ٨). ويعتمد انتشار المرض على مكان حدوث الإصابة، فإذا ما أصيب حامل الورقة تذبل بعض الوريقات أو كلها وتكتسب شكل حرف V، بينما يكون انتشار المرض أوسع في حالة إصابة الأزهار لا سيما على الأشجار المذكرة مقارنة بالأشجار المؤنثة. تسبب إصابة الأزهار والعناقيد على الأشجار المؤنثة ذبولاً سريعاً، وموتاً كلياً أو جزئياً للأعضاء المصابة، وقد يتكون في بعضها ثماراً جافة. تغطى الأجزاء المريضة عادة في الظروف الرطبة هيفا فطرية رمادية اللون تحمل أعداداً وفيرة من أبواغ الفطر الممرض، كما تنتفخ أحياناً قواعد الطرود المصابة وتتشكل عليها وسادات الفطر الممرض. لا يسبب المرض تساقطاً للأوراق كما في حالة الإصابة بلفحة الألتيرناريا أو بالتبقع السبتوري، لكنه يتسبب في ذبول الثمار وجفافها، وقد يصيب القمم النامية في الغراس الفتية.

شكل ٨ لفحة الطرود على أشجار الفستق الحلبي المتسببة عن الإصابة بالفطر *Botrytis cinerea*. وتبدو الأوراق (أ)؛ والعناقيد جافة ومعلقة على الطرود (ب)؛ تشكل وسادات الفطر الممرض على الأعضاء المصابة (ج).

الكائن المسبب للمرض Causal organism:

يسبب المرض الفطر *Botrytis cinerea*Pers.:Fr. (طوره الجنسي *Botryotiniafuckeliana*(deBary)Whetzel) الذي يتبع عائلة

Sclerotiniaceae، ورتبة Helotiales، وصف Leotiomycetes، وقبيلة Ascomycota، ومملكة الفطريات Fungi.يتم عزل الفطر الممرض من الأعضاء المصابة ولا سيما من الطرود باستخدام المستنبت الغذائي المناسب (PDA)، ويعتمد على الخواص الشكلية في تعريف الفطر الممرض وتصنيفه.

تتشكل وسادات الفطر الممرض وأبواغه (ليمونية الشكل، ملساء فاتحة اللون، أبعادها (٩.٣ – ١١.٧)ميكروناً على الطرود المصابة المتبقية على الأشجار من الموسم السابق ابتداء من شهر شباط وآذار لا سيما عندما يكون الطقس رطباً وبارداً، وهي تعدَ مصدراً مهماً للقاح الفطر الممرض. كما يمضي الفطر الممرض الشتاء على هيئة متحجرات سوداء اللون صغيرة، يتكون عليها لاحقاً في نهاية فصل الشتاء وبداية فصل الربيع أجساماً ثمرية من النوع الصحني(Apothecia)، وتنتشر منها أبواغاً زقية تحدث إصابات جديدة بالمرض.

إدارة المرض Disease management:

يتم رش أشجار الفستق الحلبي بمركب ثيوفات ميثيل (توبسين إم ٧٠) في بداية فترة الأزهار لحمايتها من لفحة الأزهار والطرود لاحقاً. وتستخدم حالياً مركبات أكثر كفاءة في مكافحة المرض، مثل Fenhexamid أو Procymidon (سوميسليكس Sumisclex) أو Diethofencarb (باوميلPowmyl) أو IminocatadineTris (بيلكوتBelkute). كما يجب قص الطرود المصابة وحرقها. ويفضل زراعة الأصناف المتحملة في المناطق الملائمة التي يظهر فيها المرض سنوياً في حال توفرها، علماً أن معظم الأصناف المزروعة قابلة للإصابة بالمرض.

١١-١-١-٤- لفحة السكليروتينيا Sclerotiniablight:

وهو مرض قليل الانتشار في مناطق زراعة الفستق الحلبي في العالم، وسجل في ولاية كاليفورنيا بالولايات المتحدة حيث يظهر في بعض السنين ويغيب في سنوات أخرى. ولم يسجل وجود هذا المرض بعد في الأراضي السورية.

الأعراض Symptoms:

يسبب مرض السكليروتينيا أعراضاً مشابهة لتلك التي ترافق الإصابة بلفحة البوترايتس، والمتمثلة بذبول الطرود الحديثة، وذبول الأوراق وجفافها.

الكائن للمرض Causal organism:

يعدُ الفطر *Sclerotiniasclerotiorum*(Lib.) de Bary (يتبع عائلة Sclerotiniaceae، رتبة Helotiales، وصف Leotiomycetes، وقبيلة Ascomycota، ومملكة الفطرياتFungi) مسبباً للفحة السكليروتينيا على أشجار الفستق الحلبي. يكون الفطر مشيجة بيضاء اللون على مستنبت بطاطا دكستروز أغار مع تطور متحجرات كبيرة سوداء اللون على سطح مزارع الفطر وبصورة خاصة بالقرب من حواف طبق البتري. تنشأ الأجسام الثمرية على متحجرات الفطر الممرض، وهي من مسطحة الشكل Apothecia ، يبلغ قطرها حوالي (١٠ مم)، وتكون بنية اللون لحمية، وتحمل عليها أكياساً زقية وبداخلها أبواغاً (الشكل ٩). لا يكون الفطر عادة أبواغاً غير جنسية.

شكل ٩. أجسام الثمرية ناشئة من متحجرات الفطر *S. sclerotiorum*

دورة تطور المرض ووبائيته Disease cycle and its epidemiology:

يحافظ الفطر الممرض على بقاءه في التربةعلى هيئة متحجرات، وينقل إلى الأراضي السليمة بواسطة المواد العضوية النباتية المصابة ومياه السقاية. ويناسب إنبات الأجسام الثمرية للفطر الممرض درجات حرارة متوسطة البرودة (١٤ مْ) وظروف رطبة. وتعدُ درجات الحرارة (١٥ – ٢٠ مْ) الأنسب لتطور المرض في الطبيعة. تنتشر الأبواغ الزقية للفطر الممرض بواسطة الهواء إلى المناطق المجاورة سواء في البستان نفسه أو إلى بساتين اللوزيات أو العنب المجاورة. ويعتقد أن أبواغ الفطر قادرة على إصابة البراعم حال انبثاقها. يظهر الذبول بعد يومين من حدوث الإصابة بينما يحتاج موت الطرود النامية حديثاً لمدة (٧–١٠) أيام.

إدارة المرض Disease management:

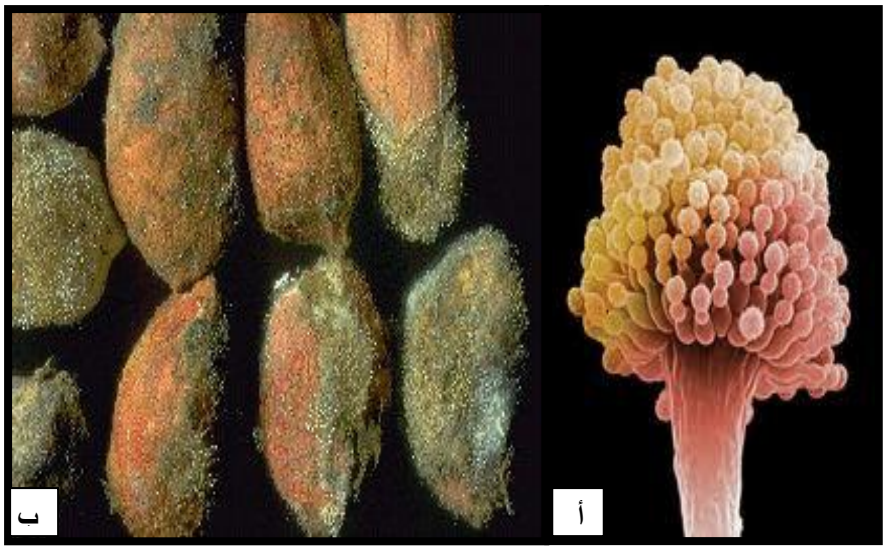
لا توجد طرائق خاصة لمكافحة هذا المرض، وفي حال ثبوت حدوثه ينصح باستخدام بعض المبيدات الفطرية مثل: Procymidon (سوميسليكسSumisclex) أو Diethofencarb(باوميلPowmyl) بالتراكيز المنصوح بها على عبوة المبيدين.

١١-١-١-٥- تعفن الأسبيرجيللوس على الثمار Aspergillus fruit rot:

يظهر المرض بصورة متناوبة أي يغيب في بعض المواسم ويظهر في مواسم أخرى. وتقدر نسبة الضرر التي يحدثها سنوياً بحوالي ٢% لا سيما بعد حدوث المطر في المواسم التي يكون صيفها حاراً جداً وجافاً، إضافة إلى تكوينه سموم فطرية في الثمار المصابة تدعى بالأفلاتوكسينات.

الأعراض Symptoms:

تكون الأعراض الأولية للفحة الأسبيرجيللوس على الثمار على هيئة بقع مائية تتوضع على القشرة التي يتحول لونها إلى الكريمي الفاتح، ثم تتحول كامل الأنسجة اللحمية تحت جلدة الغلاف الخارجي إلى كتلة سوداء اللون مظهرها دقيقي تتكون من أبواغ الفطر الممرض.يكون سطح غلاف الثمرة الصلب بعد غسل أبواغ الفطر الممرض ملوناً بالبني اللامع أو بصبغة صفراء، وتختلف هذه الصبغة عن الاصفرار الفاتح الناتج عن تأخر نضج الثمار أو الصبغة البنية اللون المتسببة عن إصابة الثمار بالفطر*A. alternate*. تبدو الثمار المصابة عند الحصاد في نهاية فصل الصيف جافة وتكون قشرتها رقيقة ورقية مجعدة وتكتسب لوناً أصفراً لامعاً كما هو حال غلاف الثمرة الخشبي. كما تصاب الثمار بشدة بهذا المرض أيضاً في حال جمعها بعد الحصاد في أكياس غير مهواة وتركها مخزنة في ظروف غير مناسبة، فتنمو هيفات الفطريات الممرضة على القشور اللحمية للثمار وعلى اللب أيضاً في حال كان الغلاف الصلب للثمار مفتوحاً وتتبوغ عليها بغزارة (شكل ١٠).



شكل ١٠. التبوغ اللاجنسي لفطر الأسبيرجيللوس (أ)، وتكوين مشيجة الفطر الممرض وأبواغه على الثمار (ب)

الكائنات المسببة للمرض Causal organisms:

يسبب الفطر *Aspergillusniger*van Tiegh (ينتمي إلى عائلة *Trichocomaceae*، ورتبة Eurotiales، وصف Eurotiomycetes، وقبيلة Ascomycota، ومملكة الفطريات Fungi) المرض على الثمار إضافة إلى فطريات أخرى تتبع الجنس نفسه، مثل:*A. flavus*و*A. parasiticus*. ينمو الفطر الممرض الأول على أوساط غذائية مختلفة بسرعة، ويكوّن على مستنبت بطاطا دكستروز أغار الحامضي مزارع تكون في البداية بيضاء اللون ومصفرة أحياناً، ثم تتطور عليها لاحقاً طبقة متراصة من حوامل الأبواغ البنية اللون أو السوداء،بينما يكون لون الناحية السفلية لمزرعة الفطر الممرض كريمياً أو أصفراً. وقد تتكون أحياناً في مزرعة الفطر الممرض أعداداًوفيرة من المتحجرات الكروية الشكل أو البيضاوية. تتراوح درجة الحرارة المثلى لنمو الفطر الممرض ما بين (٢٥ و٣٥)مْ.

دورة تطور المرض ووبائيته Disease cycle and its epidemiology:

يهاجم الفطر الممرض بصورة مبكرة الثمار التي تمتلك قشرة متشققة أو الثمار المتضررة بفعل الحشرات أو الوسائل الميكانيكية الأخرى. ويكون حدوث المرض أعلى بنسبة (٣٠%) في الثمار التي تتشقق طبيعياً مقارنة بالثمار المتضررة قشرتها بفعل عوامل أخرى. كما تكون نسبة الإصابة أكبر بثلاثة أضعاف في الثمار التي تتشقق قشرتها باكراً مقارنة بتلك التي يحدث فيها التشقق قبل أسبوعين على سبيل المثال من الحصاد. يمضي الفطر الشتاء على هيئة أجسام كلاميدية مقاومة أو على هيئة هيفا فطرية في البقايا

النباتية، وتكون الأبواغ المتشكلة في الثمار المتشققةً، وعلى الأزهار المذكرة المصابة والمبللة بمياه الأمطار أو السقاية،وعلى بقايا الثمار أو البذور المتساقطة، أو على بقايا الأعشاب على سطح التربة مصدراً للقاح الفطر الممرض. ولوحظ أن الثمار التي تتشقق قشرتها باكراً تتكون فيها الأفلاتوكسينات بنسبة ٩٩% من الحالات. ويقدر الحد الأعظمي المسموح به من الأفلاتوكسينات في الثمار بحدود (١٠-٢٠) جزء بالبليون. وتمتاز الأفلاتوكسينات بكونها سموم عديمة اللون والرائحة، لا يمكن ملاحظتها بالعين المجردة.

إدارة المرض Disease management:

لا توجد طرائق خاصة ينصح بتطبيقها في مكافحة لفحة الأسبيرجيللوس على الثمار، إلا أن المبيدات الفطرية المطبقة تجاه مسببات لفحة السبتوريا أو اللفحة المتأخرة أو لفحة البوترايتس تفيد في خفض نسب حدوث المرض. وتعدُ مكافحة الحشرات التي تصيب الثمار، وخفض عدد الأشجار في البستان التي تتصف ثمارها بالتشقق المبكر خلال موسم النمو، وتجنب الحصاد المتأخر عوامل أخرى مساعدة تسهم في خفض نسب حدوث المرض وتقلل من تلوث الثمار بالأفلاتوكسينات. ويلاحظ أن الأصناف المطعمة على الأصل *P. atlantica* تميل ثمارها للتشقق (التفتح) بصورة أبكر من تلك المطعمة على الأصول الأخرى.

١١-١-٢- أمراض المجموع الجذري وقاعدة الساق:

١١-١-٢-١- تعفن الفيتوفثورا على الجذور ومنطقة التاج hytophthora root and crown rot:

ينتشر المرض في مناطق زراعة أشجار الفستق الحلبي بدرجات مختلفة، ويكون حدوثه أكبر في المناطق الغدقة التي تروى عادة بالتطويف. ويشكل هذا المرض عائقاً كبيراً يحول دون زراعة هذه الأشجار في تلك المناطق. سجل المرض في الولايات المتحدة وايران وفي بعض دول منطقة حوض البحر المتوسط، ولم تشر الدراسات المحلية إلى وجوده على أشجار الفستق الحلبي نظراً للجفاف الذي يسود في معظم مناطق زراعة هذه الشجرة في سورية.ويحتاج تأكيد حدوث هذا المرض على أشجار الفستق الحلبي في سورية إلى تكثيف البحث لا سيما في المناطق التي تمتاز بأمطارها السنوية الوافرة.

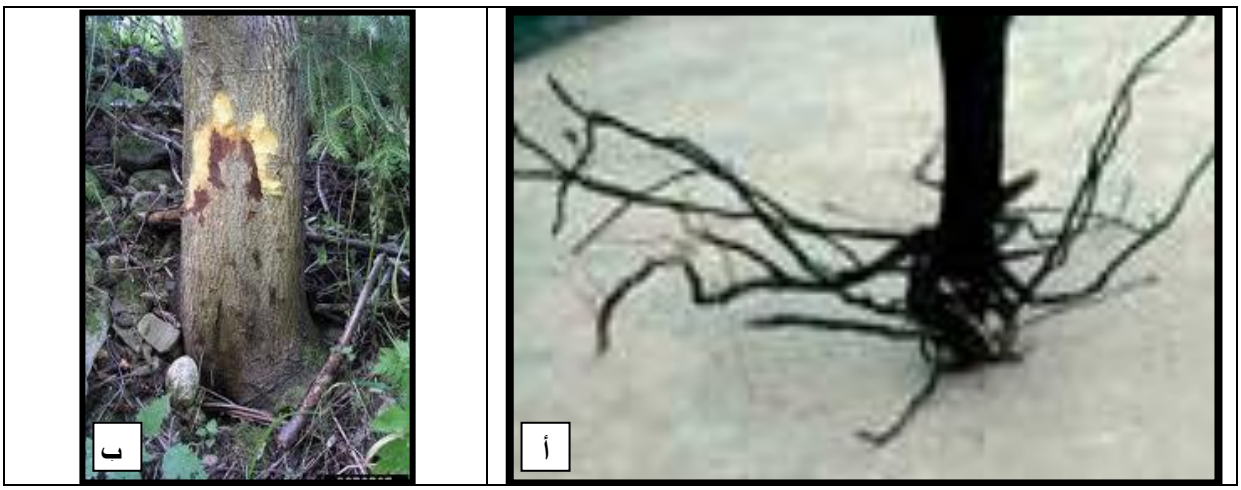
الأعراض Symptoms:

يكون ضعف نمو الأشجار وقلة توريقها (السقوط المبكر للأوراق) العرض المميز لإصابة الجذور بالتعفن، وتستمر معانات الأشجار المصابة لسنوات متعددة قبل أن تجف كلياً، بينما تموت الأشجار

المصاب قواعد سوقها بالمرض خلال عام واحد أو عامين من تاريخ حدوث الإصابة. يتلون القلف والخشب الخارجي عند قاعدة ساق الشجرة المصابة باللون الداكن، كما تتلون الجذور، ولا تكون تعضيات الفطر الممرض (مشيجة الفطر) مرئية بالعين المجردة على الأعضاء المصابة. وتترافق إصابة الساق الرئيسة وقواعد الأفرع الهيكلية لشجرة الفستق الحلبي بالمرض بحدوث تقرحات مختلفة الأبعاد وإفرازات صمغية (شكل ١١).

تبدأ بعض الأوراق بالاصفرار والذبول جزئياً في الربيع بعد حدوث الإصابة، ثم يعم الاصفرار الشجرة أو أجزاء منها في مرحلة متقدمة من المرض، ويترافق ذلك بضعف نمو الطرود والفروع وتماوتها بدءاً من قممها (الموت التراجعي Dieback). تكون الجذور المصابة صغيرة، متماوتة، وتكتسب ألواناً داكنة. تتشكل تقرحات في منطقة خروج الجذور، وقد تمتد إلى منطقة تاج الشجرة فوق سطح التربة. يتلون قلف الأجزاء المصابة باللون البني الداكن الذي يميل للسواد. ويخرج من التقرحات النشطة مفرزات كريمية اللون فاتحة على هيئة خطوط أو كرات متجمعة. ولا تعدُ هذه المفرزات صفة تمييزية للإصابة بهذا المرض كونها قد تنشأ أيضاً عن إصابات مرضية أخرى أو نتيجة للأضرار الميكانيكية. يحدث المرض عادة بعد حمل غزير للشجرة، فيتوقف نموها، وقد تصاب الأشجار بالذبول المفاجئ دون أي أعراض مسبقة للمرض.

يفرز الجزء الأسفل من سوق الأشجار المصابة كمية كبيرة من المادة الصمغية عندما يتقدم المرض،فتتلون التربة حول قواعد الأشجار المصابة نتيجة تلك المفرزات، كما يتلون الكامبيوم في المناطق المصابة من الشجرة باللون الأسود،وقد تظهر حلقة من النسج المتعفنة حول جذوع الأشجار المصابة.



شكل ١١. تلون الجذور المصابة بالتعفن الأسود (أ)؛ التقرح على ساق شجرة مصابة بتدهورالفيتوفثورا (ب)

الكائنات المسببة للمرض Causal organisms:

تسبب المرض فطريات مختلفة تابعة للجنس *Phytophthora*، وهي تتبع عائلة Pythiaceae، ورتبة Peronosporales، وصف الفطريات البيضية Oornycetes، وقبيلةHeterokontophyta. ويأتي في طليعة تلك الفطريات الممرضة:(1919) ,.Pethybr &Laff *Phytophthoracryptogea*، *Phytophthoranicotianae* (Breda de Haan, (1896= *P. terrestris*، *P. allii*، *P. tabaci*)، و(Leonian, (1922 *Phytophthoracapsici*)، *P. parasitica*، *P. lycopersici*) *Phytophthoraparasitica* var. *capsici* (Leonian) Sarej., (1936)=). وتعد الفطريات التالية: *P. drechsleri* ، *P. citrophthora*، و*P. megasperma*مسببات رئيسة لتدهور أشجار الفستق الحلبي في محافظة كيرمان في إيران. قد تسبب أنواع أخرى من الفطريات الممرضة التابعة للجنسين*Pythium*و*Rhizoctonia* تعفناً لجذور أشجار وغراس الفستق الحلبي مشابهاً للتعفن الذي تحدثه فطريات الجنس*Phytophthora*، فتتلون الجذور باللون الأسود، وقد يمتد هذا التلون إلى قواعد سوق الأشجار المصابة لا سيما عندما تكون رطوبة التربة زائدة، ويرافق ذلك اصفرار الأوراق السفلية للغراس والأشجار المصابة،ثم ذبولها وموتها.

يصيب المرض قواعد سوق أشجار الفستق الحلبي في منطقة تماسها مع التربة ولاسيما عندما تكون الأشجار ضعيفة الحيوية ورطوبة التربة مرتفعة (غدقة). يتحرر في الماء الحر حوالي ١٠٠ بوغ مسوط ينتج من كل كيس سبورانجيSporangium عائد للفطر الممرض، فتسبح في الماء عند السقاية بالتطويف لتصل إلى الجذور الجديدة للنبات المصاب نفسه أو لجذور أشجار أو غراس أخرى فتصيبها. ويكون وجود الماء الحر ضرورياً لتكوين الأبواغ السبورانجية ولتلويث التربة ولإحداث إصابات جديدة. تمضي الفطريات الممرضة فترة سكونها في التربة على هيئة أجسام بيضية، وتكون التربة الغدقة سيئة الصرف مناسبة لتطور المرض. تنتقل فطريات الفيتوفثورا المسببة للمرض من مكان لآخر بواسطة التربة الملوثة ومياه الري.

إدارة المرض Disease management:

ينبغي استخدام تربة غير ملوثة لزراعة غراس الفستق الحلبي في المشاتل تم معاملتها قبل الزراعة بأحد المطهرات الفطرية.ينبغي استخدام الأصول المقاومة للمرض لتطعيم الأصناف المرغوبة من الفستق الحلبي.ينبغي انتخاب أراضٍ جيدة الصرف عند انشاء بساتين الفستق الحلبي.تجنب الري بالتطويف واللجوء إلى أساليب الري الحديثة كالتنقيط دون إسراف في استخدام الماء.تجنب إلحاق الضرر بلحاء

قواعد سوق الأشجار أو إحداث الجروح عند إجراء الفلاحات، وتغطية قواعد سوق أشجار الفستق الحلبي بالتربة للحيلولة دون تماسها مع الماء الحر .ينبغي مكافحة الأعشاب حول الأشجار وفي منطقة انتشار الجذور .ينبغي دهن أو رش قواعد سوق الغراس بعد الزراعة بمزيج بوردو أو أي عجينة يدخل في تركيبها النحاس لمنع حدوث الإصابات المرضية.ينبغي معالجة التقرحات عند بداية حدوثها بقشط اللحاء المريض مع اقتطاع جزء من اللحاء السليم الذي يلي حافة المنطقة المتضررة باستخدام سكين معاملة بأحد المطهرات الفطرية،ثم تطهير مكان الجرح بـ١% من محلول برمنغنات البوتاسيوم أو ١% كبريتات النحاس أو أوكسي كلورور النحاس. يمكن استخدام بعض المبيدات الفطرية الحديثة في معاملة التربة تحت الأشجار المصابة، مثل Metalaxyl-M (ريدوميلغولدRidomil Gold) سقاية حول الساق ولمرتين في السنة بالتراكيز المنصوح بها على عبوة المبيد.تكون المعاملة الحرارية للتقرحات المحدودة الانتشار على الساق الرئيسة كافية أحياناً لقتل الفطريات الممرضة،حيث تشفى المساحات المعاملة بالحرارة خلال فترة قصيرة.ينبغي إزالة الأشجار المصابة مع جذورها من البستان وحرقها، ثم معاملة التربة في مكان القلع بالكلس الحي أو بمحلول ممدد من الفورمالين بتركيز ١%. ينبغي استخدام الأسمدة العضوية المتخمرة حصراً.

١١-١-٢-٢- ذبول الفيرتيسيلليوم Verticillium wilt:

ينتشر مرض ذبول الفيرتيسيلليوم على أشجار الفستق الحلبي في المناطق المختلفة لزراعته في العالم. وقد سجل المرض على أنواع مختلفة من الأشجار المثمرة في سورية بما فيها شجرة الفستق الحلبي منذ سنوات عديدة. كما سجل المرض في الولايات المتحدة، وهو يعدَ عائقاً كبيراً أمام التوسع بزراعة هذه الشجرة لا سيما عند استخدام الأصل *Pistaciaatlantica*القابل للإصابة بشدة بالمرض.

الأعراض Symptoms:

يصيب المرض أشجار الفستق الحلبي في مختلف مراحل نموها ولا سيما الفتية منها. وقد يتسبب المرض في حدوث موت سريع لبعض أفرع الشجرة المصابة أو كلها خاصة في بداية موسم النمو عند ارتفاع درجات حرارة الوسط المحيط. وقد يتخذ المرض حالة مزمنة تعاني خلالها الأشجار المصابة لسنوات عديدة من ضعف التوريق والنمو وقلة الإنتاج. يكون التلون الأصفر ما بين العروق وذبول الأوراق العرض الأول الملاحظ في حالة الإصابة بهذا المرض. يتلوها جفاف فرع واحد أو أكثر نتيجة توقف إمدادات الماء إليه بسبب إغلاق الأوعية الناقلة بمشيجة الفطر الممرض، وتأثرها بسمومه التي يفرزها. تتلون الحزم الناقلة في الأشجار المصابة بلون أسود داكن يلاحظ بوضوح عند عمل مقاطع عرضية

فيها. وتكون مساحة هذا التلون مرتبطة بانتشار الفطر الممرض في الحزم الوعائية الناقلة، كما يرتبط عدد الأفرع المصابة بالذبول على الشجرة بعدد الأوعية الخشبية المصابة (شكل ١٢).

شكل ١٢. مظاهر الإصابة بذبول الفيرتيسيلليوم على شجرة الفستق الحلبي (أ)؛ وتلون الحزم الخشبية الوعائية باللون الأسود الرمادي في الساق الرئيسة لشجرة الفستق الحلبي المصابة بالمرض (ب)

الكائن المسبب للمرض Causal organism:

يسبب مرض الذبول الوعائي لشجرة الفستق الحلبي الفطر *Verticillium dahlia* Kleb.، وهو يتبع عائلة*Incertaesedis*، ورتبة Hypocreales، وصف Sordariomycetes، وقبيلة Ascomycota، ومملكة الفطريات Fungi. ينتقل الفطر الممرض إلى الطرود والأفرع على شجرة الفستق الحلبي من الجذور عبر الحزم الوعائية الخشبية،فيؤثر في نموها، وتذبل الأوراق، وينخفض الإنتاج. وقد يتسبب المرض في موت الشجرة كلياً في حال كانت الإصابة شديدة. يصيب الفطر الممرض أشجار الفستق الحلبي إضافة إلى أشجار أنواع أخرى كاللوزيات وبخاصة المشمش،كما يصيب نباتات معظم المحاصيل المزروعة كالقطن والبندورة والبطيخ الأصفر. يمضي الفطر الممرض الشتاء في التربة في جذور الأعشاب أو على هيئة متحجرات صغيرة سوداء اللون ساكنة مقاومة للظروف البيئية غير المناسبة لمدة طويلة. تتوضع هذه المتحجرات في الطبقات السطحية من التربة (حتى عمق ١٥ سم) في معظم الأحيان،ويعتمد تعدادها في التربة على شدة الإصابة في الحقل وعلى كثافة تواجد العوائل النباتية المضيفة. تنبت هذه المتحجرات فتعطي هيفات فطرية قادرة على إصابة جذور النباتات القابلة للإصابة

عندما تلامسها.يتم اختراق جذور النباتات عادة من خلال الجروح، لينمو الفطر الممرض لاحقاً في الأوعية الخشبية على هيئة هيفاً تتكون عليها أبواغاً كونيدية تنتقل إلى الأجزاء العليا من الشجرة المصابة محدثة بؤراً أخرى لإصابات جديدة عند إنباتها. وقد تشكل بذور بعض الأعشاب الحاملة للفطر الممرض وبقايا النباتات المصابة مصدراً آخر لمادة العدوى. يلائم الطقس البارد الرطب تكاثر الفطر الممرض في أشجار الفستق الحلبي المصابة كما في الأعشاب والمحاصيل الحقلية الأخرى ، بينما تكون أعراض المرض أكثر وضوحاً عند ارتفاع درجات حرارة الوسط المحيط واشتداد الجفاف.

إدارة المرض Disease management:

يساعد التسميد المعدني لأشجار الفستق الحلبي بعنصري البوتاسيوم والفوسفور في التخفيف من حدة المرض، بينما يسهم التسميد الآزوتي الزائد في زيادة قابلية أشجار الفستق الحلبي للإصابة. ينبغي قلع الأشجار المصابة ثم حرقها، ويتم معاملة التربة في مكان القلع بالكلس الحي الذي يطفأ قبل زراعة الشتول الجديدة بوقت كافٍ أو باستخدام محلول الفورمالين بتركيز ١%. ينبغي استخدام الأصول المقاومة في حال توفرها، مثل: PGI hybrids ، PGII و UCB1 لتطعيم الأصناف المرغوب بها واستبعاد الأصول القابلة للإصابة.

١١-١-٢-٣- عفن الجذور الأبيض White root rot:

ينتشر مرض العفن الأبيض على أشجار الفستق الحلبي في مناطق مختلفة من العالم ولا سيما في المناطق الرطبة أو التي تروى أشجارها بالتطويف. ولم يسجل المرض بعد في سورية على أشجار الفستق الحلبي.

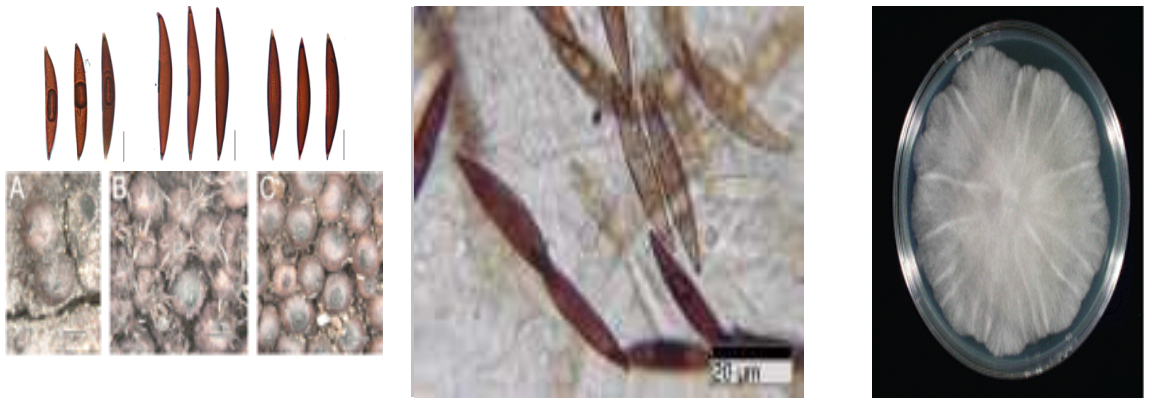
الأعراضSymptoms:

يصيب مرض التعفن الأبيض الأشجار الفتية ويؤدي إلى موتها المفاجئ دون سبب ظاهر. ويكشف فحص الجذور وجود خيوط فطرية بيضاء اللون تغطي نقاط تفرع الجذور وتمتد إلى الجذور الجانبية يرافقها رائحة عفن فطري (شكل ١٣). تتلف الأوعية الخشبية للجذور المصابة، ويساعد استعمال الأسمدة العضوية غير المتخمرة في حدوث الإصابة، كما تسهم كثرة مياه الري وعدم تصريفها من التربة في تفشي المرض.

شكل ١٣. مظاهر الإصابة بمرض التعفن الأبيض على قاعدة الساق تحت ظروف العدوى الاصطناعية

الكائن المسبب للمرضCausal organism:

يسبب الفطر *Rosellinianectrix* (R Hart) Berl مرض التعفن الأبيض لأشجار الفستق الحلبي، وهو يتبع عائلةXylariaceae، ورتبة Xylariales، وصف Sordariomycetes، وقبيلة Ascomycota، ومملكة الفطريات Fungi (شكل ١٤).



الصورة العلوية (ب)؛ الصورة السفلية (ج) (ب) (أ)

شكل ١٤. النمو الهيفي للفطر *Rosellinianectrix* على المستنبت الغذائي (أ)؛ الأبواغ الزقية للفطر الممرض (ب)؛ الوسائد الفطرية Stromata في مناطق الإصابة (ج)

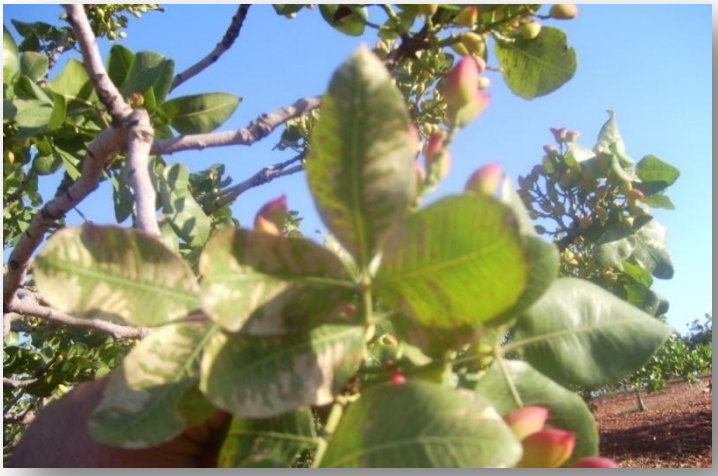
إدارة المرض Disease management:

تعالج التقرحات الحديثة عند قاعدة الساق عادة بإزالة الأجزاء المصابة، ثم تعامل الجروح بمادة كاوية مثل محلول كبريتات الحديد ١٠% أو كبريتات النحاس ٥%، ولا يمكن معالجة الإصابات المتقدمة على

الأشجار ولا بد من قلعها. يتم معاملة التربة في مكان قلع الأشجار المصابة بالكلس الحي أو باستخدام كبريتات الحديد أو التوتياء، وحرق الجذور المصابة وفقاً لما هو متاح أو استئصالها وحرقها. تجنب إنشاء بساتين الفستق الحلبي في الأراضي الموبوءة.

١١-١-٤- الأمراض الفيزيولوجية Noninfectious disorders:

١١-١-٤-١- الاصفرار Yellowing:



وهي حالة مرضية نادرة الحدوث في أشجار الفستق الحلبي، ويسببها نقص عنصر الآزوت في التربة، فتتلون أوراق الأشجار المصابة بالأصفر، وتظهر عليها بقع عديمة اللون أحياناً. تحمل الأغصان عند قواعدها أوراقاً عريضة، بينما تكون صغيرة جافة في قممها. وتكون البراعم على الطرود صغيرة ضامرة، كما يكون النمو متباطئاً، وقد تنتهي الحالة بالشجرة إلى الموت.

المعالجة: إضافة الأسمدة الآزوتية عند الضرورة وبأشكال مناسبة والزراعة في ترب عميقة.

١١-١-٤-٢- التقزم Stunting:

تكون الأشجار المصابة متقزمة مهما قدم لها من عناية وتسميد نتيجة إصابتها بمرض مجهول قد يكون فيروساً أو شبه فيروس أو نتيجة لضعف نمو الجذور الناتج عن تطفل النيماتودا أو إصابات أخرى.

المعالجة: البحث عن أسباب هذه الظاهرة ومعالجتها بناء على نتائج الفحوصات المخبرية، واستخدام غراس سليمة موثوقة.

١١-١-٤-٣- التصمغ Gummosis:

هو إفراز الشجرة لمادة بيضاء شفافة سائلة من خلال الجروح والشقوق على الشجرة وأحياناً من أنحاء مختلفة من الأعضاء المصابة تتحول لاحقاً إلى قاسية زجاجية تنشر منها رائحة راتنجية. قد لا يضر هذا الإفراز بالشجرة إذا كان معتدلاً، ولكنه قد يصل إلى حالة خطرة يؤدي إلى موت الشجرة. تحدث هذه الظاهرة نتيجة للإصابة بمسببات معدية وأخرى بيئية غير معدية، وتعدُ بعض الفطريات الممرضة، مثل: *Libertella blepharis* (طوره غير الجنسي *Eutypa lata* (Pers.: Fr.) Tul. & C. Tul.; Smith) المسبب لمرض الموت التراجعي Eutypa dieback، والفطر *Cytospora terebinthi* Bres المسبب للموت التراجعي وللتقرح الصمغي Gum canker مسببات حدوث الإفرازات الصمغية على أشجار الفستق الحلبي، وتعتبر الإصابة ببعض الحشرات و الجروح المختلفة من أهم أسباب حدوثه.

المعالجة: البحث عن أسباب هذه الظاهرة ومعالجتها، وعدم إعطاء الأشجار كميات زائدة من مياه السقاية، ومعالجة الجروح والتقرحات بالمبيدات الفطرية المناسبة، ومكافحة الحشرات الثاقبة والحافرة بالمبيدات الحشرية المناسبة.

١١-١-٤-٤- الجفاف Drought:

تتحمل أشجار الفستق الحلبي الجفاف إلا أن استمرار حالة الجفاف لمدة طويلة وبخاصة في الأراضي غير العميقة يؤثر في نمو هذه النباتات، فتصفر أوراقها، وتضمر براعمها، وتجف بعض الثمار في عناقيدها، فتتكون ثمار فارغة وتتحول الثمار الفارغة إلى اللون البني.

المعالجة: ينصح عادة بزراعة غراس الفستق الحلبي في المناطق الجافة على أبعاد واسعة لتحاشي ضمور البراعم وجفاف بعض الثمار. كما يجب العناية بالأعمال الزراعية مثل الحراثة والعزق وذلك لتخزين مياه الأمطار وحفظ الرطوبة، وتعد السقاية العلاج المناسب للجفاف.

أثر الجفاف وارتفاع درجة الحرارة على عنقود ثمري

١١-١-٤-٥- الرطوبة الزائدة An excess of water:

تؤدي الرطوبة الزائدة في التربة وبخاصة في الأراضي الغضارية الطينية خلال فصل الشتاء أو عند القيام بسقايات مفرطة إلى تعفن جذور أشجار الفستق الحلبي لانعدام التهوية.

المعالجة: تجنب الزراعة في الأراضي المنخفضة حيث تتجمع المياه، وتحسين عمليات الصرف، وسقاية الأشجار بالكميات المناسبة من الماء في المواعيد المناسبة.

١١-١-٤-٦- الصقيع Frost:

لا تتأثر أشجار الفستق الحلبي بالصقيع الخريفي المبكر عادة لأن الثمار تكون قد قطفت ولم يبق على الشجرة إلا الأوراق الهرمة التي أخذت بالتلون قبل سقوطها. ولا يؤثر الصقيع الشتوي في أشجار الفستق الحلبي نظراً لشدة مقاومتها للبرد إذ أنها تتحمل حرارة دنيا مقدارها (٣٠ – ٣٢) مْ تحت الصفر دون أن تصاب بأذى. وتزهر أشجار الفستق الحلبي متأخرة عادة في شهر نيسان فتنجو من الصقيع الربيعي في معظم الأحيان ، ويؤدي الصقيع الربيعي المتأخر في حالة وقوعه إلى تساقط الأزهار والثمار، ولا يتم التلقيح خاصة إذا ما حدث الصقيع فجأة إثر حرارة معتدلة، فيتضاءل المحصول أو ينعدم تبعاً لدرجة الصقيع وطول مدته. ولما كان إزهار أشجار الفستق الحلبي يبدأ في حقول محافظة حلب في أوائل شهر نيسان ويمتد لأسبوعين أو ثلاثة فإن هطول الأمطار الغزيرة أو هبوب الرياح القوية الغربية أو الشرقية أو انحباس المطر وصحو الجو وارتفاع الحرارة نهاراً وانخفاضها ليلاً يؤثر في حدوث العقد وثباته على الأشجار.

١١-١-٤-٧- الثلج والرياح Snow and wind:

يتحمل الفستق الحلبي الثلج كما يتحمل الرياح القوية الجافة أكثر من أي نوع آخر من أنواع الأشجار المثمرة، وقد تلحق الرياح بعض الأضرار كسقوط الأزهار أو الثمار لا سيما عندما تكون الرياح جنوبية شرقية جافة، وتكون الرياح المعتدلة السرعة عادة مفيدة جداً وقت الإزهار لأنها تساعد على اللقاح.

١١-١-٤-٨- الحرارة المرتفعة High temperature:

تؤثر الحرارة المرتفعة في أشجار الفستق الحلبي بما تحدث من جفاف للتربة ونقصان مائها، كما تسبب الحرارة المرتفعة انحلال الأزهار وسقوطها وبخاصة إذا جاءت بعد فترة باردة.

١١-١-٤-٩- ضربة الشمس Sun blight:

تؤثر أشعة الشمس المباشرة وبخاصة أثناء فترة ما بعد الظهيرة في الصيف في سوق الأشجار وأفرعها الهيكلية المكشوفة فتؤدي إلى جفاف قشرتها الخارجية وسقوطها فيبقى الخشب عارياً.

المعالجة: يمكن تلافي ضربة الشمس عادة باعتماد التربية على ساق قصيرة وطلاء سوق الأشجار بالكلس المطفأ مضافاً إليه مركب نحاسي، مثل: كبريتات النحاس كمادة مطهرة، وقليل من الملح ليعكس الأشعة الشمسية.

١١-١-٤-١٠- الثمار الفارغة Blank nut:

يعزى تكوين الثمار الفارغة إلى ظاهرة التوالد البكري للبويضة Parthenocarpis غير الملقحة أو تلقيح غير طبيعي للبويضة فلا يكتمل نمو الجنين وهذا يؤدي إلى تكوين الثمار الفارغة. ، وتعزى خاصية عدم الإلقاح والنسب الكبيرة للثمار الفارغة إلى عوامل مختلفة من أهمها: عدم كفاية ساعات البرودة الشتوية في منطقة زراعة بساتين الفستق الحلبي وهذا يؤدي إلى تأخر موعد الإزهار في الأشجار المؤنثة عن موعد إزهار الأشجار المذكرة (الملقحات)، وقد تتراوح فترة اختلاف هذا الموعد أحياناً مابين (٢٠-٢٥) يوماً، وفي أحيان أخرى تطول المدة لأكثر من ذلك الأمر الذي يؤدي إلى عدم كفاءة التلقيح وبالتالي ارتفاع نسبة الثمار الفارغة.

١١-٢- الآفات الحشرية:

تصيب الحشرات المجموع الخضري الساق والأوراق والأغصان و الثمار كذلك تصيب الجذور وعليه يمكن تقسيمها إلى مايلي:

١١-٢-١- <u>حشرات تهاجم الجذور والساق والأفرع:</u>

١١-٢-١-١- كابنودس الفستق الحلبي *Capnodiscariosa*:

الحشرة الكاملة هي خنافس تتبع رتبة غمدية الأجنحة ،تتغذى اليرقات على الجذور و تسبب عند تطور الإصابة يباس الشجرة بالكامل، الطريقة الأنسب للمكافحة حالياً هي جمع الحشرات الكاملة وإعدامها إضافة إلى عمليات الخدمة من تعشيب وري وتسميد مما يساعد الشجرة على مقاومة الإصابة والسعي الى حماية الساق في منطقة التاج بوضع شبك أو بلاستيك لمنع الحشرة من وضع البيض على هذه المنطقة.

الحشرة الكاملة *Capnodis cariosa*

اليرقة العذراء

١١-٢-١-٢- ثاقبة براعم الفستق الحلبي *Hylesinus (chaetoptelius)vestitus*:

تهاجم الحشرة الكاملة البراعم الثمرية وتثقبها وتتلفها خلال الربيع والصيف وقد تقضي على ٨٠% من هذه البراعم، مما يؤدي إلى قلة المحصول في العام التالي للإصابة، و الأشجار الصغيرة هي أكثر تعرضاً للإصابة من الأشجار الكبيرة كما تساعد الأغصان الجافة واليابسة وكذلك الناتجة عن التقليم الشتوي على انتشار الحشرة وانتقالها من جيل لآخر ولذلك فإن المكافحة عن طريق تحسين العمليات الزراعية: تقوية الأشجار والتسميد والتقليم وقص الأفرع الجافة واليابسة وحرقها وعدم الإبقاء على مخلفات التقليم في الحقل فعالة أكثر من المكافحة الكيماوية .

الحشرة الكاملة *Hylesinu svestitus*

١١-٢-١-٣- ثاقبة أفرع الفستق الحلبي Kermania pistaciella:

الحشرة الكاملة فراشة طولها حوالي ١٢ مم ذات أجنحة سوداء تحوي بقعتان ذهبيتان بالقرب من الحافة ، البيوض شفافة برتقالية اليرقة ذات لون أبيض حليبي بالبداية ثم تتحول الى رمادية، العذراء تتواجد ضمن شرنقة حريرية .ينتج عن تغذية اليرقات تساقط الأوراق والبراعم الثمرية وصغر حجم الحبات وعدم امتلاء اللب مع يباس في العنقود الثمري في النهاية يؤدي الى اليباس وموت كامل الشجرة.

أعراض الإصابة

أعراض الإصابة الحشرة الكاملة

١١-٢-١-٤- قشرية الفستق الحلبي Pistaciaspis pistaciae:

الجسم نصف كروي اللون بني طولها حوالي ٥مم والبيضة صغيرة لونها أصفر تتغذى الحورية والحشرة الكاملة على عصارة النبات تصيب الأوراق والثمار والنموات الطرفية ثم تفرز الندوة العسلية نتيجة التغذية والتي تساعد على نمو الفطر الأسود الذي يسيء الى القيمة التسويقية للثمار ويضعف الشجرة بشكل عام إذا ما اشتدت الإصابة.

أعراض الإصابة

١١-٢-١-٥- قشرية الفستق الحلبي *Anapulvinaria pistaciae* :

الحشرة الكاملة صغيرة الحجم طولها ٣ مم لونها أخضر والحوريات تشبهها وتهاجم الحشرة الكاملة والحوريات الأوراق وتمتص عصارتها وكذلك الثمار وتفرز مادة عسلية على كامل أجزاء الشجرة والأوراق والأغصان والثمار ولها خمسة أجيال أخطرها جيلي تموز وآب وتسبب سقوط الأوراق .

حشرات قشرية على فرع فستق حلبي

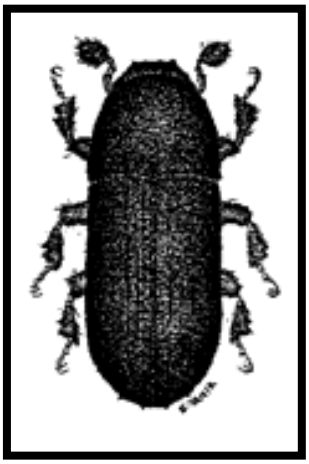
١١-٢-١-٦- الحشرة القشرية المحارية melanaspis inopunata:

وتتبع العائلة ***coccidae*** ، لون قشرتها بيضاء وشكلها محاري مستدق تصيب الفروع والثمار وتكافح بالرش بالزيت الشتوي مع مبيد حشري مناسب .

١١-٢-١-٧- حشرة التين الشمعية ceroplastes rusci:

وتتبع العائلة***coccidae*** ، حشرة قشرية كروية الشكل مغطاة بطبقة شمعية لونها رمادي مائل للبنفسجي يأتي الضرر من الحوريات حيث تتغذى على طول عروق الورقة وتصيب الأغصان والثمار وتفرز كمية كبيرة من الندوة العسلية وتكافح بالرش بزيت شتوي مع مبيد حشري مناسب .

١١-٢-١-٨- **خنفساء القلف Carphoboneperrizi** هذه الحشرة أقل خطورة من سابقتها (ثاقبة البراعم) لأنها تصيب فقط الأغصان والأشجار الضعيفة قبل جفافها وموتها وتحفر الحشرة الكاملة في قلف الأغصان الجافة والضعيفة أنفاقاً غير منتظمة



الحشرة الكاملة

١١-٢-٢- حشرات تهاجم الأوراق:

١١-٢-٢-١- بسيلا الفستق الحلبي Agonoscenapistaciae:

لون الحشرة برتقالي وهي مستديرة الشكل تبيض وتفقس في أواخر الربيع عن حوريات مخضرة اللون وهذه هي التي تسبب الضرر للنبات بامتصاص العصارة من الأغصان الفتية والأوراق وتفرز داخل الأنسجة مادة سامة كما تفرز مادة عسلية على الأجزاء المصابة .

الحوريات الحشرة الكاملة

١١-٢-٢-٢- نطاط الفستق الحلبي (الجاسيد) Idiocerusstali:

تمتص الحشرة الكاملة والحوريات عصارة الأوراق والأفرع الخضراء الصغيرة والعناقيد الثمرية وتسبب تشققات بها تتلون باللون البني القاتم، الحشرة صغيرة طولها حوالي ٣ مم لونها أخضر مائل للصفرة .

الحشرة الكاملة

١١-٢-٢-٣- من تدرن حواف أوراق الفستق الحلبي Forda riccobonii:

الحشرة الكاملة صغيرة يصل طول الأنثى إلى(٢.٥ مم) ذات لون رمادي أما الحوريات ذات لون محمر مغطى بزغب أبيض، الإصابة بها يؤدي الى التفاف بسيط في حواف الأوراق ، ليس لها أضرار اقتصادية مقارنة مع الحشرات الأخرى.

أعراض الإصابة

١١-٢-٢-٤- دودة أوراق الفستق الحلبي Lasiocampidae orus:

الحشرة الكاملة فراشة كبيرة الحجم طولها (٥-٦) سم لونها بني واليرقات ذات لون رمادي بطول ٧-٨ سم تتغذى ليلاً على الأوراق ولاتشكل الإصابة بها أضرار اقتصادية.

١١-٢-٢-٥- جاذوب أعشاب الفستق الحلبي Thaumetopoea solitaria:

الأنثى تمتد أجنحتها على جانبي الجسم لمسافة ٣٥مم طول جسمها ١٥ مم قرون الاستشعار مشطية ذات لون أصفر الصدر مغطى بأوبار رمادية كثيفة البطن مغطى بحراشف صفراء وفي آخر الجسم يوجد باقة أو خصلة من الأشعار الكثيفة السوداء اللون والذكر أصغر من الأنثى اليرقة عند اكتمال نموها تصل الى ٢٥-٢٨ مم لونها برتقالي الأرجل الصدرية تتلون بالأحمر الغامق المسود على كل حلقة من حلقات الجسم اليرقة يوجد (٤-٧) ثآليل كل منها تحمل حزمة من الأهداب الطويلة حوالي ١٢ مم لون الأهداب أصفر فاتح العذراء توجد ضمن شرنقة رقيقة جداً ومعتمة وكتيمة لون العذراء بني غامق .تتغذى اليرقات بقرض أوراق الفستق من الحواف ولا تترك منها سوى العروق الرئيسية

أعراض الإصابة الحشرةالكاملة

١١-٢-٢-٦- دودة حرير الفستق الحلبي Pachy pasaotus:

الحشرة الكاملة كبيرة ٥-٦ سم والمسافة بين الجناحين ١١سم الأجنحة الأمامية بنية والخلفية رمادية اليرقة كبيرة الحجم رمادية يغطي جسمها شعيرات طويلة طولها عندما يكتمل نموها حوالي ٧سم العذراء بنية توجد داخل شرنقة حريرية تتغذى اليرقات على البراعم المتفتحة و النموات الطرفية وعند الإصابة الشديدة يمكن أن تتعرى الشجرة من الأوراق.

الحشرة الكاملة

١١-٢-٣- <u>حشرات تهاجم الثمار:</u>

١١-٢-٣-١-دودة ثمار الفستق الحلبي Recurvaia pistaciicolla:

تعتبر من أهم الآفات التي تهاجم الفستق الحلبي في سوريا وتصل نسبة الإصابة في بعض السنوات إلى ٣٠% من الثمار وتتغذى اليرقات على قشرة الثمار قبل النضج وتربط بينها خيوط حريرية الفراشة صغيرة طولها ١٠ مم الأجنحة الأمامية بنية والخلفية رمادية اليرقة لونها أصفر فاتح طولها ١ سم وضرر الحشرة يتمثل في وضع البيض في الربيع حيث تفقس إلى اليرقات التي تتغذى على اللب وتنتقل من ثمرة لأخرى ولها عدة أجيال آخرها في شهر أيلول وتكافح الحشرة بحرق القلف المنفصل في الشتاء.

١١-٢-٣-٢-دبور ثمار الفستق الحلبي:

تصيب هذه الحشرة ثمار الفستق الحلبي أثناء نموها ولها نوعان يتبعان لرتبة غشائية الأجنحة:

الحشرة الأولى : *Eurytoma plotnikovi*

الحشرة الكاملة

الحشرة الثانية: *Megastigmus pistaciae*

الحشرة الأولى لونها بني طولها حوالي ٥ مم والحشرة الثانية لونها سمني مائل للصفرة طولها حوالي ٦ مم اليرقات متشابهة ولونها سمني.

الضرر: تضع الأنثى بيضة واحدة في الثمار الحديثة العقد والطرية في أوائل شهر أيار وتفقس اليرقة داخل الثمرة على الفلقتين وتبقى الثمرة على النبات وتنمو اليرقة بداخلها حتى الجني حيث يبقى الكثير من الثمار المصابة معلقاً على الشجرة

اليرقة الثمار المصابة

الحشرة الكاملة

١١-٢-٣-٣- ثاقبة ثمار الفستق المخزونة Plodia interpunctella:

تصيب الفستق الجاف في المخازن والحشرة فراشة ليلية تضع بيضها على الثمار في الحقل أو في المخزن بمجموعات (١٢-٣٠)بيضة وتفقس بعد (٤-٨)أيام تخرج يرقات تدخل إلى الثمرة وتأكلها وتصبح حشرة كاملة بعد (٨-٣٠) يوم حسب درجة حرارة المخزن.

الثمار المصابة

اليرقة

الحشرة الكاملة

العذراء والحشرة الكاملة

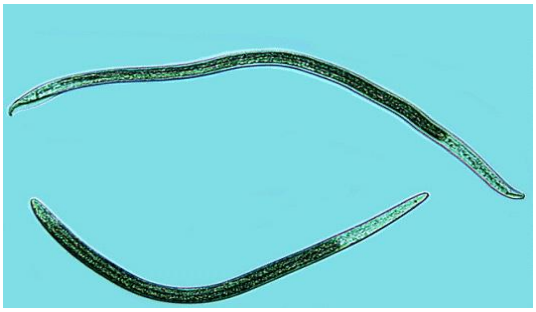
١١-٣-بعض الآفات الأخرى:

النيماتودا:

هناك بعض الأجناس التي تصيب الأشجار المثمرة عالمياً والمسجل انتشارها محلياً في معظم الترب السورية ونذكر منها:

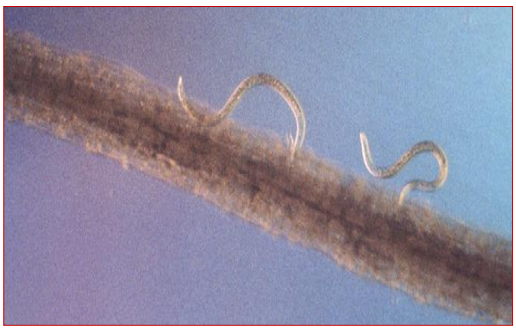
- جنس نيماتودا التقزم (stunt nematode) *Tylenchorhynchus*/عائلة Belonolaimidae

ذو انتشار عالمي على مختلف المحاصيل والأشجار المثمرة ومنها الفستق الحلبي وفي حال الكثافة العددية المرتفعة لهذه النيماتودا بالتربة تؤدي لتدهور شديد من تقرح وتهتك للمجموع الجذري يليه ضرر بالمجموع الخضري يتمثل بتقزم واصفرار النبات ونقص في الإنتاج.



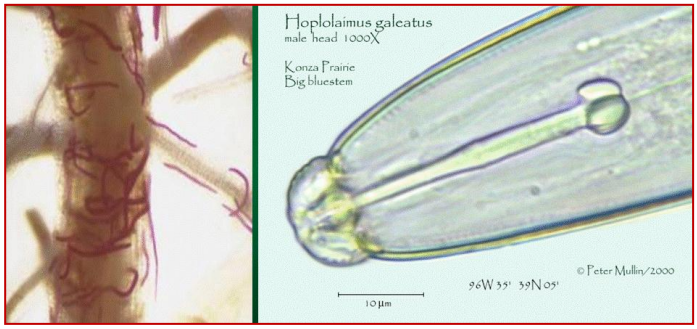
- جنس نيماتودا التقرح (lesion nematode) *Pratylenchus* / عائلة Pratylenchidae

مسجل انتشاره في مختلف أنحاء العالم على مختلف المحاصيل والخضار والأشجار المثمرة ويكمن الضرر في تدهور المجموع الجذري الناجم من التقرحات الموضعية والتي قد يتبعها تعفن للجذر بفعل مسببات مرضية ثانوية مؤدية لانخفاض في النمو والإنتاجية.

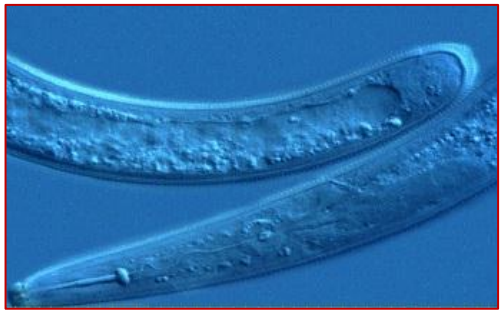


- جنس النيماتودا الرمحية (lance nematode) *Hoplolaimus*/عائلة Hoplolaimidae

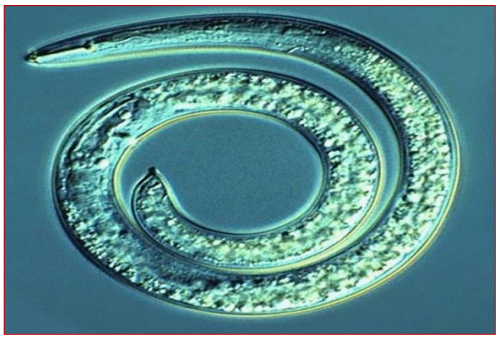
تصيب النباتات الاقتصادية كالحبوب وفول الصويا والذرة وقصب السكر والقطن والأشجار المثمرة كالتفاح والخوخ والفستق الحلبي والأشجار الحراجية كالصنوبر.وفي الإصابات الشديدة تسبب تقزم النباتات واصفرار وتساقط الأوراق ويتميز مكان الجذر المصاب باللون البني المصفر ثم يصبح متقرحاً.



- جنس النيماتودا الحلزونية (spiral nematode) *Rotylenchus*/ عائلة Hoplolaimidae



- جنس النيماتودا الحلزونية (spiral nematode) *Heliocotylenchus* عائلة Hoplolaimidae

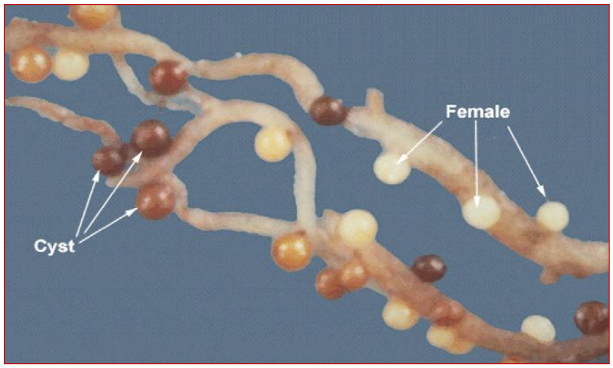


ويعد كلا الجنسين ذو انتشار عالمي وتأخذ اجسام هذين الجنسين شكلاً حلزونياً وتلتف بشكل الحرف C عندما تقتل بالحرارة الهادئة. سجل تطفل *Rotylenchus* على مختلف أنواع المحاصيل و الخضراوات وبعض الأشجار المثمرة ومنها الفستق الحلبي والأشجار الحراجية، في الإصابة الشديدة يحدث تقزم وينخفض عدد الأوراق ويتحول المجموع الخضري إلى اللون الأصفر، فيما سجل تطفل

Heliocotylenchus على معظم الأشجار المثمرة كالزيتون والعنب واللوزيات والتفاحيات والموز والفستق الحلبي والأشجار الحراجية والمسطحات الخضراء والمحاصيل الحقلية وتظهر الأعراض بشكل تقرحات عديدة على الجذور وذبول طرفي وضعف عام للنبات وفي حالات الإصابة العالية تتلف الجذور بشكل شديد وكامل.

- جنس النيماتودا الحوصلية (Cyst Nematode) *Heterodera*/عائلة Heteroderidae

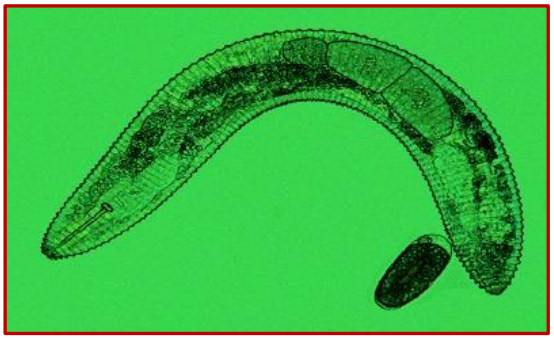
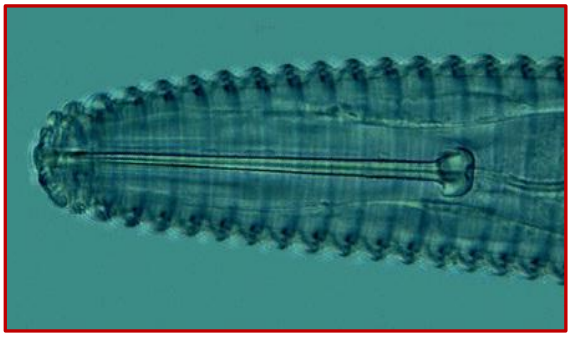
رغم كثرة الأنواع التابعة لهذا الجنس إلا أنَ هناك تخصصاً كبيراً أي أنَ كل نوع يصيب عائلاً واحداً أو عدد محدد جداً من العوائل. ويصيب الشوندر السكري والنجيليات كالقمح والشعير والشوفان وفول الصويا والبطاطا ، وهو ذو انتشار قليل على الأشجار المثمرة. وقد تؤدي بعض أنواع النيماتودا المتحوصلة لنمو غزير للجذور الثانوية معطية المجموع الجذري مظهر يشبه اللحية.



- جنس نيماتودا تعقد الجذور (Root Knot Nematode) *Meloidogyne*/ عائلة Heteroderidae

يعتبر هذا الجنس برأي الكثير من علماء النبات من أحد أهم وأخطر خمسة مسببات مرضية اقتصادية في العالم وينتشر في مختلف أنواع العالم خاصة بالمناطق الاستوائية ذات المناخات الدافئة أو الحارة ويصيب مختلف المحاصيل والأشجار المثمرة وذو انتشار محدود على الفستق الحلبي وتتمثل الأعراض بتكوين عقد جذرية كالأورام تسمى الخلايا العملاقة التي تحوي بداخلها إناث النيماتودا وتسبب ضعف عام في نمو النبات.

- جنس النيماتودا الحلقية (Ring Nematode) *Criconemella* عائلة Criconematidae معروفة سابقاً بالتسميات *Criconema* و *Criconemoides* والتي تسبب حياة قصيرة لأشجار الدراق والخوخ.

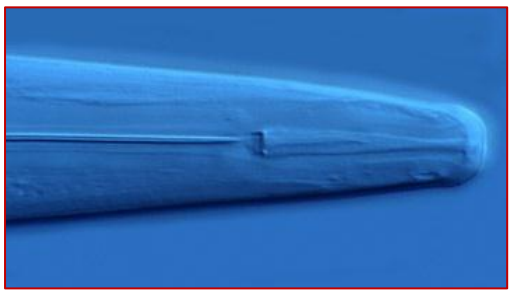



- جنس النيماتودا الدبوسية (pin nematode) *Paratylenchus* عائلة Paratylenchidae

يهاجم مختلف أنواع المحاصيل والأشجار المثمرة ومنها الفستق الحلبي.

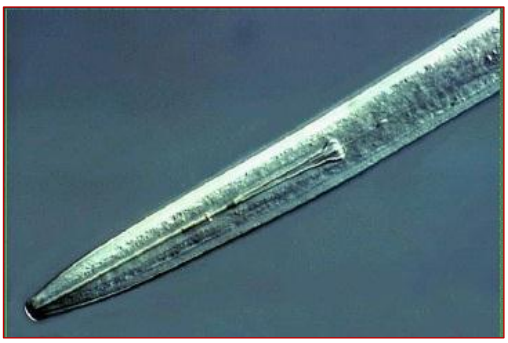
- جنس النيماتودا الإبرية (needle nematode) *Longidorus* عائلة Longidoridae

تعتبر من أطول أنواع نيماتودا النبات وهي تسبب أضراراً كبيرة على الأشجار المتساقطة الأوراق كالعنب والمحاصيل والخضراوات وتتجلى خطورتها كونها تنقل الفيروسات النباتية وتهاجم القمم النامية للجذور المغذية والصغيرة مسببة لها التقزم مؤدية لانتفاخ وتقرح أطراف المجموع الجذري ويرافقه ذبول واصفرار وشحوب بالمجموع الخضري وانخفاض بالإنتاجية.



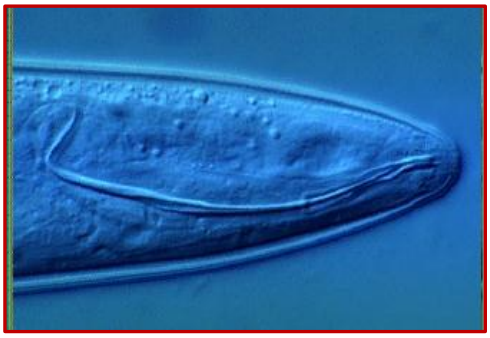
- جنس النيماتودا الخنجرية (dagger nematode) *Xiphinema* / عائلة Longidoridae

يعتبر ناقل للفيروسات النباتية ويصيب معظم الأشجار المثمرة والمحاصيل الحقلية والخضار. وتتمثل الأعراض بانخفاض مفاجئ في نمو الجذور وتتورم قممها بشكل منحني وتنتهي الإصابة بموت القمم النامية للجذور المغذية.



- جنس تقصف الجذور (stubby root nematode) *Trichodorus*/عائلة Trichodoridae

تهاجم العديد من المحاصيل وأشجار الفاكهة وتعتبر ناقلة للفيروسات النباتية. تؤدي الإصابات المتكررة لأطراف الجذور الجانبية وفروعها إلى تكوين نظام جذري قصير وغليظ متقصف لتوقف النمو الطولي للجذور وفقدان الجذور الشعرية.



البرنامج الزمني لمكافحة آفات وأمراض الفستق الحلبي:

يعد حصر الآفات والأمراض في مناطق زراعة الفستق الحلبي وتحديد ضررها الخطوة الأولى لبرمجة إجراءات المكافحة المتكاملة وينصح بإتباع مايلي:

١- إجراء عمليات الخدمة من تقليم وحرق مخلفاته- حراثة - تعشيب- ري -قطاف بقايا العناقيد الثمرية وجمع الأوراق المتساقطة في آخر الموسم وحرقهم ، التسميد المتوازن للعناصر الكبرى والصغرى لكي ينتج توازن في النمو الخضري والثمري سيساعد الشجرة على تحمل معظم الإصابات دون التدخل بالمكافحة الكيميائية.

٢- أثناء سكون عصارة النبات التي تمتد مابين شهر كانون الثاني وحتى نهاية شهر شباط ويستخدم في الرش المواد التالية: زيت شتوي بنسبة(٢-٣%) مقوى بمادة أوكسي كلورو النحاس بمعدل (١٢٠-١٣٠)غ لكل ٢٠ ليتر من محلول الزيت الشتوي لمكافحة بعض الأمراض ومنها بسيلا الفستق الحلبي إضافةً إلى تكليس الأشجار.

٣- خلال فترة انتفاخ البراعم وبدء تفتح الأزهار أي في منتصف شهر آذار وحتى الثلث الأول من شهر نيسان ممكن إجراء رشة مبيد حشري وفطري.

٤-عندما تصل الأوراق إلى حجمها الطبيعي أي بدءً من أول شهر أيار وحتى آخره ممكن إجراء رشة أخرى مبيد حشري وفطري يفضل استخدام المبيدات عند الضرورة القصوى.

١٢- برنامج الخدمات الزراعية لشجرة الفستق خلال سنة:

الشهر	الخدمات الزراعية
تشرين الثاني	فلاحة سطحية لاستقبال أمطار الشتاء وإضافة الأسمدة البلدية والكيماوية .
كانون الأول	تطبق العملية السابقة إذا لم تطبق في تشرين الثاني .
كانون الثاني	زراعة غراس الفستق الحلبي .
شباط	إضافة الأسمدة الآزوتية لمن لم يضيفها خلال شهر كانون الأول والثاني ، الرش بالزيت الشتوي ،إجراء عمليات التقليم لمعظم الحقول خلال شهر شباط.
آذار	عزيق حول الأشجار إما بالمعول أو العزاقة لإزالة الأعشاب النباتية تحت ظل الشجرة .
نيسان	متابعة عمليات المكافحة .
أيار	متابعة عمليات المكافحة وتقليم علاجي (إزالة الأغصان الضعيفة والمكسورة) والتعشيب حول الأشجار إذا دعت الضرورة .
حزيران	إجراء عمليات تطعيم الأشجار الكبيرة السن والحديثة وتقديم الري الداعم في سنين الجفاف .
تموز	تنتهي عمليات الفلاحة في نهاية هذا الشهر و تقديم الري الداعم إذا دعت الضرورة .
أب	بداية القطاف و جني الثمار .
أيلول	متابعة القطاف و الجني .
تشرين أول	قطاف المتبقي من الثمار .

١٣- أهم المشكلات الفنية الزراعية على شجرة الفستق الحلبي في سورية:

المشكلات الفنية حسب ورودها في الدليل	عدد الفلاحين الذين يعانون من المشكلة		السلبيات	الحلول الفنية
	للقطر/هكتار	%		
عدم القيام بتحليل التربة لمعرفة الاحتياج السمادي	١٥٢٠٤	٧٤	- إجهاد التربة إذا كانت فقيرة - تسمم النبات إذا كانت نسبة بعض العناصر الغذائية عالية مثل البورون و والنحاس	- تحليل التربة لمعرفة مدى ملائمة التربة لزراعة أشجار الفستق كل ٣ سنوات في الخريف(تشرين١ – تشرين٢) - لا ينصح بالسماد الكيماوي للزراعة المطرية (أمطار دون ٢٠٠ مم) - إضافة السماد على ٣ دفعات (خريف-قبل تشكل العناقيد- بعد العقد)
عدم إضافة الأسمدة العضوية المتخمرة والكيماوية عند التأسيس	٩١٨٩	٤٥	- تباطؤ نمو الغراس - انخفاض جودة التربة - تعرض جذور الغراس الحديثة إلى البرد أثناء زراعتها في موسم الشتاء	- تسميد التربة بسماد عضوي (١٥-٢٠) كغ/شجرة كل(٢-٣) سنوات سماد كيماوي (عناصر كبرى-صغرى)
عدم التقيد بأعداد و أصناف الأشجار المذكرة وتوزعها	٩٥٢٣	٤٧	- انخفاض نسبة العقد وبالتالي الإنتاج بسبب قلة حبوب الالقاح أو عدم التوافق بين تفتح الأزهار المذكرة والمؤنثة أو انتقال حبوب الالقاح بجهة معاكسة للأشجار المؤنثة	- إقامة مصدات الرياح في جهة هبوب الرياح - التوزع الجيد للأشجار المذكرة بنسبة١٠% - تنوع الأصناف المذكرة المتوافقة مع تفتح أزهار الأشجار المؤنثة
أخطاء في تقليم التربية	٧٣٥١	٣٦	- تشوه شكل الأشجار - قلة الإزهار والعقد - ضعف الأشجار	- تقليم الأشجار من قبل فني متدرب - أن يكون التقليم متلائم مع البيئة و الصنف (كأسيه)
عدم التقيد باستخدام برامج المكافحة المتكاملة للفستق الحلبي	١١٧٦٢	٥٨	- زيادة عدد الرشات - زيادة تكاليف الإنتاج - زيادة الأثر المتبقي بالثمار و الأوراق و التربة - انخفاض نوعية الثمار و حالتها التسويقية كونها غير عضوية	- وضع برنامج علمي للمكافحة المتكاملة على شجرة الفستق الحلبي بالتعاون ما بين الإرشاد و البحوث الزراعية
عدم إجراء تحليل التربة كل ٣ سنوات	١٦٥٧٤	٨١	- وجود خلل في توازن العناصر الغذائية - عدم ترشيد استخدام الأسمدة ة وزيادة النفقات - تدهور في صفات التربة و خصوبتها وإنتاج ثمار غير عضوية	- إجراء تحليل دوري للتربة في مخابر موثوقة - زيادة القدرة التسويقية و التجارية للثمار
عدم التقيد بمواعيد وكميات الأسمدة و نوعيتها	٩٩٥٨	٤٩	- إضافة أسمدة لا تتناسب مع حاجة النبات. - إضافة أسمدة قليلة تؤدي لأعراض النقص - إضافة أسمدة قديمة أو سيئة	- التقيد بمواعيد و كميات التسميد المثلى على مستوى الموقع و عمر الشجرة والإنتاج
مشاكل في تخزين ثمار الفستق الأخضر والجاف	–	–	- فقدان كمية منها عن طريق الفئران - تعفن الثمار ونقص القيمة التسويقية - عدم قدرة المنتج على تسويقها و تصديرها	- تخزين الثمار في ظروف مثالية

من خلال ما سبق نلاحظ انه تزداد أهمية شجرة الفستق الحلبي كونها تعطي محصولاً وفيراً في شروط الزراعة والخدمة الملائمة كما أن مردودها الإنتاجي كبير و يزداد الطلب على ثمار الفستق الحلبي السوري و أسعار هذا المحصول بازدياد كما أن شجرة الفستق الحلبي من أكثر أنواع أشجار الفاكهة المقاومة للجفاف والمتحملة للاجهادات البيئية والمناخية كما نلاحظ مما سبق أنه يوجد العديد من المشاكل التي تواجه زراعة هذه الشجرة وإن تلافيها يؤدي إلى نجاح نمو شجرة الفستق الحلبي وإعطاء إنتاج جيد وتقليل فرصة تدهور الأشجار في بعض المناطق كما يؤدي حل المشاكل إلى زيادة جودة الإنتاج و الميزة النسبية لزراعة الشجرة و بالتالي ارتفاع القيمة الاقتصادية و مطابقة الثمار للمعايير الدولية.

١٤- المراجع العربية:

١- حج إبراهيم إبراهيم؛ نحلاوي نظير، 1983- التقنية الحديثة لزراعة بذور الفستق الحلبي لإنتاج الغراس البذرية وتطعيمها، (أكساد).

٢- حج إبراهيم إبراهيم؛ كردوس محمد؛ الريس رفيق، 1998- شجرة الفستق الحلبي وتقنياتها، (أكساد).

٣- خباز عامر؛ مرستاني محمد حازم، 2005- نشرة الفستق الحلبي، (هيئة البحوث العلمية الزراعية).

٤- إبراهيم عاطف، 1986- الفاكهة المتساقطة الأوراق زراعتها- رعايتها – إنتاجها.

٥- حجازي مصطفى كمال، 1989- إنتاج محاصيل الفاكهة.

٦- نصر طه عبد الله، 1984- إنتاج الفاكهة المستديمة الخضرة والمتساقطة الأوراق.

٧- قطميش عبد الرحمن، 2008- المكافحة المتكاملة لبعض آفات الفستق الحلبي.

٨- ديري أيمن، 1998- دراسة بيولوجية وفيزيولوجية حول نوعية الإثمار وكميتها في شجرة الفستق الحلبي في المناطق الجافة في سورية.

٩- الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية (من ٢٠٠٢ حتى٢٠١٠)- نتائج أبحاث في المجمعات الوراثية.

١٠- مكتب الفستق الحلبي، ٢٠١٠- تقرير اعتماد صنف الفستق (أبو ريحة).

١١-الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، ٢٠١٢- التقرير الفني السنوي لأبحاث إدارة بحوث وقاية النبات.

١٥- المراجع الأجنبية:

1- GEORGIAN N. AGRIOS., 2005-Fifth edition Plant Pathology. Department Of Plant Pathology University Of Florida, United State Of America. P: 826-863. Agrios_Plant Pathology 5th ed.pdf .