كثيراً فى محتوى ثمارها من المواد الذائبة . وقد وجد أن الحموضة المعايرة المنخفضة صفة سائدة جزئياً ، بينما يكون المحتوى العالى من المواد الصلبة الذائبة صفة سائدة .

التربية لتحسين المحصول

لقد بدأت التربية لتحسين المحصول فى الشليك منذ بداية القرن التاسع عشر ، حينما أجرى الانتخاب على نباتات بذرية نتجت طبيعياً ، أو أنتجت - صناعياً - من عشائر الجنس Fragaria ، التى كانت شائعة حينئذ ، وهى : F. chiloensis ، و F. virginiana ، وأصناف الشليك F.x ananassa التجارية ؛ مثل : Keens Seedlings ، و Methven ، و Scarlet ، و Blak Prince ، والصنفين الأوروبيين : Jucunda ، و Royal Soverign . وقد استخدمت تلك الأصناف - فيما بعد - كمصدر للجيرمبلازم فى معظم برامج التربية (عن Sjulin & Dale ١٩٨٧) .

إن المحصول المرتفع صفة كمية معقدة ، إلا أن Hansche وآخرين (١٩٦٨) وجدوا أن درجة توريثها مرتفعة نسبياً ؛ حيث قدروها بنحو ٠ر٤٨ وكان المحصول مرتبطاً بصفة الثمار الكبيرة الحجم . ويذكر Bringhurst & Voth (١٩٨٠) أن الصنف Lassen كان المصدر الأساسى لصفة المحصول المرتفع فى برامج التربية فى كاليفورنيا .

يتأثر محصول الشليك بعدد كبير من العوامل ؛ من أهمها : المحصول / نبات ، عدد التيجان / وحدة المساحة ، وعدد الأوراق / تاج ، وعدد الأوراق / نبات ، وحجم النبات ، وعدد النورات الزهرية / نبات ، وعدد الثمار / نورة ، وعدد الثمار / نبات ، وعقد الثمار ، وعدد الثمار الحقيقية الفقيرة / ثمرة كاذبة .

وقد أكدت دراسات Strik & Proctor (١٩٨٨) أن عديداً من العوامل السابقة تؤثر على محصول النبات فى التركيب الوراثى الواحد ، وأن الأصناف المتساوية فى المحصول قد تختلف - وراثياً - عن بعضها البعض فى المكونات المؤثرة فى ذلك المحصول ؛ وهو ما يعنى إمكان تحقيق مزيد من التقدم فى المحصول ؛ بتهجين أصناف متساوية فى كمية المحصول التى تنتجها كل منها .

وفى دراسة على سبعة أصناف تجارية من الشليك (Strik & Proctor ١٩٨٨ أ) ..

وجدت اختلافات بينها – على امتداد موسم النمو – فى : الوزن الجاف للنبات ، والمساحة الورقية ، ومعدل النمو النسبى relative growth rate ، ومعدل النمو المطلق absolute growth rate ، ونسبة المساحة الورقية leaf area ratio ، والوزن الجاف للتيجان . هذا .. إلا أن الصفة الأخيرة فقط – أى الوزن الجاف للتيجان – هى التى ارتبطت –أثناء فترة الإثمار – بالاختلافات فى المحصول بين الأصناف .

ويحاول الباحثون الاستفادة من مختلف الصفات الفسيولوجية – التى تتوفر فى بعض الأنواع البرية – والتى يمكن أن يكون لها تأثير فى المحصول . ونأخذ – مثالاً على ذلك –دراسات Cameron & Hartley (١٩٩٠) – التى قارنا فيها عدة سلالات خضرية أنثوية من النوع E. chilonensis بصنف الشليك Totem – والتى توصلا منها إلى مايلى :

١ – كان النوع البرى أعلى فى تمثيل الكربون من الصنف التجارى بمقدار٢٥ ٪ –٦٩ ٪ على أساس المساحة الورقية ، وبمقدار ٧ ٪ – ٧٧ ٪ على أساس الوزن الجاف لأوراق .

٢ – كانت معظم سلالات النوع البرى أعلى فى معدل التوصيل الثغرى Stomatal Conductance ، وكان بعضها أعلى فى معدل النتح من الصنف التجارى .

٣ – كانت جميع السلالات أعلى فى كفاءة استخدام الماء Water Use Efficiency من الصنف التجارى .

ويعد حجم الثمرة من أهم مكونات المحصول فى الشليك ، وقد سبقت مناقشة تلك الصفة ضمن التربية لتحسين صفات الجودة .

ولكلٍ من صفتى الحمل الدائم everbearing ، وإنتاج المدادات أهمية بالغة فى محصول الثمار ؛ حيث يؤدى الحمل الدائم – بمعنى عدم الحاجة إلى فترة ضوئية معينة للإزهار – إلى زيادة المحصول ؛ بسبب استمرار الإنتاج لفترة طويلة . وتبعاً لـ Bringhurst & Voth (١٩٨٠) .. فإن جميع سلالات التربية والأصناف التجارية –المحايدة للفترة الضوئية – استمدت تلك الصفة من نبات واحد من النوع E. virginiana ، وجد نامياً بالقرب من مدينة Salt Lake City بولاية يوتاه الأمريكية .

وقد تباينت نتائج الدراسات الوراثية التى أجريت على هذه الصفة ؛ فأظهر بعضها أن الحمل الدائم صفة سائدة تتأثر بالتفاعلات الجينية ، وأوضحت دراسة أخرى أن الصفة

كمية يتحكم فيها ٦ أزواج من الجينات بعضها سائد ، وبعضها متنح ، وأنها ذات تأثير متجمع ، بينما يكون تأثير السيادة قليلاً . وتذكر دراسة ثالثة أن صفة الحمل الدائم يتحكم فيها زوجان من الجينات السائدة المكملة لبعضها البعض .

أما إنتاج المدادات runners .. فإنه يتأثر بالعوامل البيئية ؛ خاصة الفترة الضوئية ودرجة الحرارة ؛ فتنتج الأصناف القصيرة النهار مدادات فى النهار الطويل بعد أن تكون قد تعرضت لفترة من البرودة ، ولكن الأزهار تتكون – بدلاً من المدادات – إذا صاحب النهار الطويل حرارة منخفضة تقل عن ١٦°م .

وقد قيم Simpson & Sharp (١٩٨٨) الأنسال الدائمة الحمل (التى نتجت من تهجينات بين ثلاثة تراكيب وراثية قصيرة النهار ، وأربعة دائمة الحمل) بالنسبة لصفتى المحصول المبكر وإنتاج المدادات .

وقد وجد الباحثان أن القدرة العامة على التآلف كانت هامة بالنسبة لمحصول الثمار ، بينما كانت القدرة الخاصة على التآلف أهم بالنسبة لإنتاج المدادات . وأوضحت النتائج أن من الممكن إنتاج سلالات دائمة الحمل ، تجمع بين صفة المحصول المبكر والإنتاج المناسب من المدادات . وكانت دراسات سابقة قد أوضحت أن وراثة تكوين المدادات معقدة فى الشليك التجارى ، وبسيطة – مع سيادة تكوين المدادات – فى النوع F. vesca .

وتعد دراسة Ahmadi وآخرين (١٩٩٠) – بما تضمنته من حصر شامل للدراسات السابقة – مرجعاً متميزاً فى الموضوع . لقد أوضح الباحثون وجود ثلاثة مصادر مستقلة لصفة عدم الحساسية للفترة الضوئية فى الشليك ، هى كما يلى :

أ – الصنف الفرنسى Gloede الذى أنتج فى سنة ١٨٦٦ .

ب – بادرة أو طفرة وجدت فى الصنف Bismark فى نيويورك ؛ بواسطة S. Cooper، وأنتج منها الصنف المحايد للفترة الضوئية Pan American فى عام ١٨٩٨ .

جـ – نباتات محايدة للفترة الضوئية ، وجدت فى عام ١٩٧٩ ضمن نباتات التلقيح الرجعى الأول للشليك ، بعد التهجين بين الشليك وثلاثة نباتات متأخرة الإثمار من النوع F. virginia كانت قد وجدت نامية بالقرب من مدينة Salt Lake City بولاية يوتاه .

وقد استخدمت النباتات المنتخبة من التلقيح الرجعى المذكور فى إنتاج الأصناف المحايدة للفترة الضوئية Aptos ، و Hecker ، و Brighton ، وهى التى كانت الأساس لماتلاها من أصناف محايدة للفترة الضوئية فى كاليفورنيا .

وتبين من دراسات Ahmadi وآخرين (١٩٩٠) أن وراثة عدم الحساسية (أو عدم الاستجابة) للفترة الضوئية تختلف فى أنواع الشليك الثمانية التضاعف عنها فى الأنواع الثنائية . ففى الأنواع الثمانية F. x ananassa ، و F. chilonesis ، و F. virginiana .. كانت تلك الصفة بسيطة وسائدة ، كما ظهر تأثير هذا الجين فى الجيل الأول للهجن النوعية بين أى من الأنواع الثمانية التضاعف السابقة ، وأنواع أخرى من الجنس Fragaria ، وكذلك فى الجيل الأول للهجن الجنسية بينها وبين أى من النوعين القصيرى النهار : Potentilla glandulosa ، و P. fruticosa . أما فى النوع الثنائى المحايد للفترة الضوئية F. vesca .. فإن صفة عدم الحساسية للفترة الضوئية كانت متنحية فى الطرز الأوروبية (التى لم يعثر فيما بينها على نباتات حساسة للفترة الضوئية) ، بينما تحكم فى صفة الحساسية للفترة الضوئية – التى وجدت فى بعض الطرز التى نشأت مستقلة فى كاليفورنيا من هذا النوع – ثلاثة جينات سائدة .

وتعد مقاومة الملوحة من أهم الصفات التى تسهم فى زيادة المحصول فى الشليك ؛ نظراً لحساسيته الشديدة لأى ارتفاع – ولو طفيفاً – فى هذا العامل البيئى . ويعد الصنف تايوجا من أكثر الأصناف حساسية للملوحة ، يليه الصنف فرزنو ، بينما يعد الصنفان ساليناس ، وسيكويا على درجة متوسطة من المقاومة للملوحة .

التربية لمقاومة الآفات

١ -- المقاومة لمرض ذبول فيرتيسيلليم :

يسبب الفطران Verticillum albo - atrum ، و V. dahlia مرض ذبول فيرتيسيلليم فى الشليك ، وتتوفر المقاومة للفطر ، وهى ذات درجة توريث مرتفعة قدرت بنحو ٠ر٧٣ ، ويتحكم فيها جينات ذات تأثير إضافى (Bringhurst وآخرون ١٩٦٨) .

ومن الأنواع البرية التى تتوفر فيها المقاومة : F. virginiana ، و F. chiloensis . ومن

الأصناف المقاومة : Aberdeen ، و Catskill ، و Gala ، و Howard 17 ، و Salinas ، و Surecrop ، و Wiltguard . ويتم تقييم النباتات الصغيرة للمقاومة بغمر جذورها لمدة ساعة فى معلق لجراثيم الفطر الكونيدية ، ثم زراعتها فى أرض رملية ، تتراوح درجة الحرارة فيها من ٢٠ – ٢٥°م .

٢ – المقاومة لمرض تبقع الأوراق :

يسبب الفطر Mycospherella fragariae مرض تبقع الأوراق فى الشليك ، وتوجد عدة سلالات من الفطر ، كما تتوفر المقاومة للفطر فى عدد كبير من الأصناف ، ولكنها تكون ضد سلالة أو سلالات معينة منه . ومن الأصناف المقاومة للمرض : Dabreak ، و Albritton ، و Fairfax ، و Massey ، و Midland ، و Missonary ، و Surecrop .

٣ – المقاومة لمرض البياض الدقيقى :

يسبب الفطر Sphaerotheca macularis مرض البياض الدقيقى فى الشليك ، وتتوفر المقاومة فى كل من الشليك وبعض الأنواع البرية للجنس Fragaria . ومن أصناف الشليك المقاومة : Siletz ، و Puget Beauty . ومن الأنواع البرية المقاومة F. vesca ، الذى وجد أن مقاومته يتحكم فيها زوجان من الجينات .

وفى دراسة تضمنت ٣٢ سلالة خضرية من عدة مصادر أمريكية المنشأ .. أوضحت الانعزالات الوراثية أن وراثة المقاومة للبياض الدقيقى يتحكم فيها زوجان من جينات ذات تأثير إضافى ، وجين ثالث – متفوق عليهما – خاص بالقابلية للإصابة .

٤ – المقاومة لمرض الأنثراكنوز :

يسبب الفطر Colletotrichum fragariae مرض الأنثراكنوز فى الشليك . ويجرى اختبار المقاومة بزراعة الفطر فى بيئة دقيق الشوفان مع الآجار ، ثم رش معلق مائى لجراثيم الفطر الكونيدية على تيجان النباتات ، عند درجة حرارة تتراوح من ٢٥ – ٣٥°م .

٥ – المقاومة لمرض عفن الجذر الأحمر :

يسبب الفطر Phytophthora fragriae مرض عفن الجذر الأحمر ، أو القلب الأحمر

red core في الشليك ، ويتوفر نوعان من المقاومة للفطر : مقاومة تامة (وتوجد فى بعض الأصناف ؛ مثل : Earliglow ، و Guardian ، و Redchief) ، ومقاومة جزئية (وتوجد فى الصنف Cambridge Favourite) . ويتحكم فى المقاومة التامة جين واحد سائد ، بينما تعد المقاومة الجزئية كمية (van de Weg وآخرون ١٩٨٩) .

يفضل - دائماً - توجيه جهود التربية نحو المقاومة الجزئية (مقاومة الحقل) ؛ بسبب كثرة السلالات الفسيولوجية للفطر ؛ الأمر الذى يجعل المقاومة التامة غير ذات قيمة ؛ بمجرد ظهور سلالة جديدة من الفطر قادرة على التغلب عليها .

تتوفر المقاومة للفطر المسبب لمرض عفن الجذر الأحمر فى بعض الأنواع البرية ؛ مثل : F. chilocnsis ، و F. virginiana ، وفى عدد كبير من أصناف الشليك التجارية مثل : Cambridge Favourite ، و Midway ، و Redchief ، و Redglow ، و Sparkle ، و Sunrise ، و Surecrop ، و Columbia . ويعتقد أن جميع أصناف الشليك الأمريكية المقاومة تستمد مقاومتها من أربعة مصادر رئيسية ؛ هى : سلالات مقاومة منتخبة من النوعين السابقين ، والصنفان Aberdeen ، و Md 683 ، علما بأن الصنف الأخير يستمد مقاومته - أصلاً - من الصنف Frith .

ويبين جدول (١٣-٤) مقاومة كل من تلك المصادر الأربعة لعشر سلالات أمريكية من الفطر.

يجرى اختبار التقييم لمقاومة مرض عفن الجذر الأحمر بغمس البادرات - حينما يتراوح عمرها من أربعة أسابيع إلى ستة أسابيع - فى ملاط رقيق القوام من هيفات الفطر مع الأجار والماء ، ثم زراعتها مباشرة فى الرمل . ويفضل - عند إجراء الاختبار - أن يكون الرى غزيراً ، وأن تكون الحرارة منخفضة ، وتتراوح من ١٥ - ١٨°م . ويساعد الرى بالرش على إحداث إصابات ثانوية بالفطر . تترك النباتات لمدة خمسة شهور ، ثم تقلع ، وتغسل جذورها وتفحص ، وتعاد زراعة النباتات المقاومة فى الحقل .

٦ - المقاومة للعنكبوت الأحمر :

تتوفر المقاومة للعنكبوت الأحمر Tetranchys urticae فى عدة أصناف من الشليك ؛

مثل : الصنف Lassen ، وبعض الأصناف التى تنحدر منه .

جدول (١٣-٤) : تفاعل مصادر المقاومة للفطر المسبب لمرض عفن الجذر الأحمر مع سلالات الفطر فى الولايات المتحدة .

السلالة										
A-10	A-9	A-8	A-7	A-6	A-5	A-4	A-3	A-2	A-1	المصدر
										F. chiloensis
S	R	R	R	S	R	S	R	S	R	Del Norte
S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	Yaquina
										F. virginiana
-	-	-	-	-	S	R	R	R	R	Sheldon
-	-	-	-	-	R	-	R	R	R	N 3953
										F. x ananassa
R	R	S	R	S	S	R	S	R	R	Aberdeen
R	R	R	S	R	R	R	R	S	R	Frith (Md 683)

R = مقاوم Resistant .

S = قابل للإصابة Susceptible .

- = غير معلوم .

وترتبط المقاومة بالاختفاء شبه التام للشعيرات من على الأوراق وأعناق الأوراق (Scott & Lawrence ١٩٧٥) .

هذا .. وقد قدم Scott وآخرون (١٩٧٣) حصراً بحالات المقاومة للأمراض فى ٥٧ صنفاً من الشليك ، كما قدم Galletta (١٩٨٠) عرضاً لجهود التربية لمقاومة الأمراض، وقدم Barritt (١٩٨٠) عرضاً لجهود التربية لمقاومة الحشرات والأكاروس .

مصادر إضافية فى تربية الشليك

من أبرز مراجع تربية الشليك - التى يمكن الحصول منها على مزيد من التفاصيل - كل من : Darrow (١٩٣٧ ، و ١٩٦٦) ، و Scott & Lawrence (١٩٧٦) . ويمكن الرجوع إلى Galletta وآخرين (١٩٨١) بخصوص تفاصيل برنامج التربية المتبع فى وزارة الزراعة الأمريكية ، و Galletta & Mass (١٩٩٠) بخصوص وراثة الصفات فى الشليك .