الفصل الثالث عشر

تربية الشليك

يعرف الشليك بين العامة باسم فراولة . كما يطلق عليه اسم فريز فى بعض الدول العربية – وهى كلمة منقولة عن الأسم الفرنسى للمحصول – ، واسمه فى الإنجليزية Strawberry . وهو محصول الخضر الوحيد الذى يتبع العائلة الوردية Rosaceae ، وهى عائلة تضم نحو ١٠٠ جنس ، و٢٥٠٠ نوع .

الموطن وتاريخ الزراعة

يرجع أصل جميع أصناف الشليك التجارية الهامة – والتى منها جميع الأصناف الأجنبية المعروفة محلياً – إلى تهجين نوعى بين اثنين من الأنواع الأمريكية الموطن ؛ هما : Fragaria chiloensis (L.) Duch. ، و F. virginiana Duch. (Scott & Lawrece ١٩٧٥) . وتعرف جميع الأصناف التى نشأت من هذا التهجين بالاسم العلمى Frgaria x ananassa Duch. . ويرمز الحرف x إلى حقيقة أن المحصول عبارة عن هجين نوعى ، ويوضع بين اسمى الجنس والنوع حسب القواعد الدولية لإعطا أسماء العلمية (Otterbacher & Skirvin ١٩٧٨) . أما الصنف البلدى .. فإنه يوضع تحت اسم الجنس فقط Fragaria ssp. ؛ نظراً لعدم الإلمام بكيفية نشأته على وجه التحديد .

ولمزيد من التفاصيل عن نشأة وتاريخ زراعة الشليك .. يراجع Hedrick (١٩١٩) ، وDarrow (١٩٦٦) ، و Wilhelm & Sagan (١٩٧٤) ، و Scott & Lawrence (١٩٧٥) .

السيتولوجى . والانواع القريبة . والهجن النوعية والجنسية

يعرف ٤٦ نوعاً نباتياً – على الأقل – تتبع الجنس Fragaria . تختلف تلك الأنواع من حيث مستوى المتضاعف الكروموسومى فيها من الثنائية التضاعف إلى الثمانية التضاعف ، وتشترك جميعها فى العدد الأساسى للكروموسومات (س) فيها ، وهو سبعة كروموسومات .

ومن الأنواع الثنائية التضاعف (٢ن = ٢س = ١٤ كروموسوماً) كل من : F.daltoniana (ينمو برياً فى جنوب شرق آسيا) ، و F. vesca (ينمو برياً فى كل من الأمريكتين ، وأوروبا ، وآسيا ، وهاواى) ، والنوع F. viridis (ينتشر بكثرة فى شرق آسيا وأوروبا) ، و F. nubicola ، و F. nipponica (ينمو برياً فى جبال الهيمالايا) ، و F. iinumae ، و F. yesoensis (ينموان برياً فى اليابان) .

وتعرف ثلاثة أنواع رباعية التضاعف (٢ن = ٤س = ٢٨ كروموسوماً) ، تنتشر – برياً – فى آسيا فقط ؛ منها : F. orientalis (الذى ينمو فى شمال آسيا) ، و F. moupinenis (الذى ينمو برياً فى جنوب الصين) .

ويعرف نوع واحد خماسى التضاعف (٢ن = ٥س = ٣٥ كروموسوماً) هو : F. bringhurstii ، الذى ينمو برياً فى كاليفورنيا كما يعرف نوع آخر سداسى التضاعف (٢ن = ٦س = ٤٢ كروموسوماً) هو F. moschata ، الذى ينمو – برياً – فى أوروبا ، وغربى آسيا .

ومن الأنواع الثمانية التضاعف الهامة (٢ن = ٨س = ٥٦ كروموسوماً) مايلى :

١ – النوع F. chilanesis : ينمو برياً فى كاليفورنيا ، والساحل الغربى لأمريكا الجنوبية .

٢ – النوع F. virginiana : ينمو بكثرة فى وسط الولايات المتحدة وكندا .

٣ – الشليك المزروع F. x ananassa : نشأ من التهجين بين النوعين F. chiloensis و F. virginia كما أسلفنا ، ولاتنمو عشائره الطبيعية إلا فى الساحل الغربى للولايات المتحدة الأمريكية .

٤ – النوع F. iturupensis : ينمو برياً فى جزر Kuril فى شمال شرقى اليابان .

٥ – النوع F. cuneifolia (عن Darrow ١٩٣٧ ، و Jones ١٩٧٦) ، و Hancock ١٩٩٠) .

وبالرغم من أن الشليك المزروع يجود فى درجات الحرارة المعتدلة ، والمستوى الغذائى المرتفع ، والإضاءة المتوسطة إلى العالية ، والرطوبة الأرضية المتوسطة ، والملوحة المنخفضة، إلا أنه تتوفر بين الأنواع البرية مصادر تتحمل الانحرافات الشديدة فى الظروف البيئية كمايلى :

١ – يتحمل النوعان F. vesca ، و F. nipponica البرودة الشديدة .

٢ – يتحمل النوع F. moschata الإضاءة الضعيفة جدا ، ووجد أن قدرته القصوى على البناء الضوئى تفوق قدره كل من F. vesca ، و F. virginiana ، و F. x ananassa .

٣ – يتحمل النوع F. chilonesis ظروف نقص العناصر الغذائية ، وزيادة الملوحة ، والجفاف ، والبرودة .

٤ – يتحمل النوع F. viridis الرقم الأيروجينى (pH) المرتفع للتربة .

٥ – تتحمل الأنواع : F. orientalis ، و F. veca ، و F. virginiana ظروف الحرارة العالية والجفاف .

وقد استخدم النوع F. chilonesis كمصدر لعديد من الصفات الهامة الأخرى فى برامج التربية ؛ مثل : المقاومة للحشرات ، والأكاروس ، والأمراض ، وبعض صفات الجودة .

تختلف الأنواع البرية المعروفة من الجنس Fragaria فى حالة الجنس ونوع التلقيح السائد فيها . فنجد – مثلاً – أن النوع F. vesca ذو أزهار خنثى ، وذاتى التلقيح ، وأصيل غالباً ، بينما يكون النوع F. chilonesis وحيد الجنس ثنائى المسكن – غالباً – وخلطى التلقيح ، وخليطاً وراثياً بدرجة عالية . كذلك تنتشر الطرز ذات الأزهار الخنثى فى النوع F. virginiana .

ولمزيد من التفاصيل عن أنواع الجنس Fragaria ، وخصائصها، وانتشارها الجغرافى.. يراجع Hyams (١٩٦٢) ، و Darrow (١٩٦٦) ، و Scott & Lawrence (١٩٧٥) ، و Jones (١٩٧٦) .

وقد هجن الشليك المزروع مع عدد من الأنواع البرية ؛ بهدف نقل صفات معينة مرغوب فيها إليه . ومن هذه الأنواع مايلى :

١ – النوع F. virginia : هُجن مع الشليك ؛ بهدف نقل صفة قدرة الأزهار على تحمل الحرارة المنخفضة ، وهى صفة سائدة .

٢ – النوع F. chilonesis : هجن مع الشليك؛ بهدف نقل صفات :المقاومة لمرضى عفن الجذر الأحمر (وهى صفة سائدة جزئياً) وذبول فيرتسيلليم ، والقدرة على تحمل الفيرس .

٣ – النوع F. ovalis : هجن مع الشليك ؛ بهدف نقل صفتى القدرة على تحمل البرودة (وهى سائدة جزئياً) ، وعدم التأثر بالفترة الضوئية عند الإزهار .

ويعتبر التدهور فى صفات النبات – بعد التهجينات النوعية – أكبر مشاكل تلك الهجن ؛ ولذا .. يستدعى الأمر إجراء ثلاثة تهجينات رجعية أو أربعة إلى النوع المزروع – مع التربية الذاتية بعد كل تهجين رجعى – لاستعادة الصفات البستانية المرغوبة .

وعن حدود وإمكانات التهجين بين مختلف أنواع الجنس Fragaria .. يبين جدول (١٣-١) ذلك بالنسبة للهجن بين الأنواع الثنائية التضاعف ، بينما يبين جدول (١٣-٢) الوضع بالنسبة للهجن بين أنواع تمثل مستويات مختلفة من التضاعف . يتضح من الجدولين أن قلة من التلقيحات النوعية هى التى يمكن الحصول منها على بذور مكتملة النضج قادرة على الإنبات ، مع استمرار بقاء ونمو النباتات الهجين إلى حين إزهارها .

جدول (١٣-١) : الهجن النوعية بين الأنواع الثنائية التضاعف من الجنس Fragaria .

نوع الأم	نوع الأب				
	Vesca	Viridis	nubicola	nipponica	nilgerrensis
Vesca	أ	أ	أ	جـ	أ ، ب ، جـ (١)
Viridis	أ ، د (١)	أ	ب	أ	د
nubicola	د	أ	د	أ	د
nipponica	د	أ	أ	د	د
nilgerrensis	د	د	د	جـ	أ

أ = تتكون بذور كاملة الحيوية ، وتكون نباتات الجيل الأول الهجين خصبة .

ب = تعقد البذور ، ولكن الأجنة تنهار .

جـ – تتكون البذور ، ولكن البادرات تموت عند الإنبات .

د – لاتعقد البذور .

١ – يتوقف الأمر على طراز F. vesca المستخدم .

جدول (١٣-٢) : الهجن النوعية بين أنواع مختلفة التضاعف من الجنس Fragaria .

F. vesca 2x	*F. vesca* 4x	*F. viridis* 2x	*F. nipponica* 2x	*F. nilgerrensis* 2x	*F. orientalis* 4x	*F. moschata* 6x	*F. virginiana* 8x	*F. chiloensis* 8x	*F. x ananassa* 8x	النوع
f	f,s	f,s		m,s	s	s,m	s	s,f	s,f	*F. vesca* 2x
f,s	f	f			s,f	s,f			s,f	*F. vesca* 4x
f,s		f		m,s	s	s,f			s	*F. viridis* 2x
			f			s				*F. nipponica* 2x
m,s	m	m,s		f						*F. nilgerrensis* 2x
s,f		s,f			f	s,f				*F. orientalis* 4x
n,m	n, m,s	s,f	f		s,f	f	n	n	n	*F. moschata* 6x
		s				s	f	f	f	*F. virginiana* 8x
		s				s	f	f	f	*F. chiloensis* 8x
s,f	s,f	n,s				s,f	f	f	f	*F. x ananassa* 8x

F = خصب fertile .

s = هجين عقيم sterile hybrid .

m = تموت البادرات .

n = لا تنبت البذور .

كذلك حاول كثيرون إنتاج هجن جنسية بين الشليك - أو غيره من أنواع الجنس Fragaria- وبين أنواع مختلفة من الجنس Potentilla . ويبين جدول (١٣-٣) إحدى تلك المحاولات، وقد تضمنت تهجينات جنسية بين طرز مختلفة فى التعددية الكروموسومية - من نوعين من الجنس Fragaria - وبين ستة أنواع من الجنس Potentilla ، ويتضح منه أن أربعة فقط من تلك الهجن هى التى أعطت بذورا قادرة على الإنبات ، مع استمرار النباتات فى النمو لحين إزهارها . وعندما أزهرت تلك النباتات .. تبين أن جميعها كانت عقيمة - فيما عدا نباتات الهجين الجنسى بين الشليك والنوع P. palustris التى كانت عقيمة الذكر - وخصبة - قليلاً - أنثويا . وعندما ضوعفت كروموسومات أحد النباتات السباعية التضاعف hepta-ploid (٢ن = ٧س = ٤٩ كروموسوماً) من ذلك الهجين الجنسى .. تحسنت حالة الخصوبة.

وتبين تلك النتائج إمكانية الاستفادة من الصفات التى تتوفر فى الجنس Potentilla فى تحسين الشليك .

جدول (١٣-٣) : الهجن الجنسية بين الجنسين Fragaria ، و Potentilla .

الآباء الملقحة	نسبة التلقيحات التى أعطت ثماراً	متوسط عدد البذور بالثمرة	نسبة إنبات البذور	نسبة البادرات التى استمرت حتى الإزهار	عدد الكروموسومات فى الهجن التى استمرت حتى الإزهار
الأم : F. x ananassa (٢ن=٥٦)					
P. fruticosa (٢ن=١٤)	٩٠	٦٧	٣٥	٤	٣٥
P. erecta (٢ن=٢٨)	٧٥	٤٢	٦٠	صفر	–
P. reptans (٢ن=٢٨)	–	–	–	–	–
P. sterilis (٢ن=٢٨)	–	–	–	–	–
P. palustris (٢ن=٤٢)	١٠٠	١٢٦	٧٧	٥٠	٤٩
الأم : F. x ananassa x F. vesca متضاعفة هجينياً (٢ن = ٧٠)					
P. fruticosa (٢ن=١٤)	٩٠	٣٠	٢٨	٢٠	٤٢
P. erecta (٢ن=٢٨)	–	–	–	–	–
P. reptans (٢ن=٢٨)	–	–	–	–	–
P. sterilis (٢ن=٢٨)	–	–	–	–	–
P. palustris (٢ن=٤٢)	–	–	–	–	–
P. anglica (٢ن=٥٦)	٦٤	١٧	٥٦	صفر	–
الأم : F. vesca (٢ن = ٢س = ١٤)					
P. fruticosa (٢ن=١٤)	٧٢	٤١	صفر	–	–
P. palustris (٢ن=٤٢)	صفر	–	–	–	–
الأم : F. vesca (٢ن = ٤س = ٢٨)					
P. fruticosa (٢ن=١٤)	١٠٠	٣٦	٨	٥	٢١
P. palustris (٢ن=٤٢)	صفر	–	–	–	–

ولمزيد من التفاصيل عن الهجن النوعية والجنسية بين الشليك والأنواع والأجناس القريبة .. يراجع Scott & Lawrence (١٩٧٥) .

أساسيات التربية وطرق التداول لأغراض التربية

الأزهار وحالات الجنس

توجد فى الجنس النباتى Fragaria حالات الجنس (الأزهار) التالية :

١ – نباتات وحيدة الجنس وحيدة المسكن monoecious ؛ أى يحمل النبات الواحد أزهاراً مذكرة وأخرى خنثى ، وتوجد هذه الحالة فى عدد كبير من الأنواع الثنائية المجموعة الكروموسومية (٢ x ٢ = n) كما فى F. vesca (Jones ١٩٧٦) .

٢ – نباتات تحمل أزهاراً مؤنثة فقط gynoecious ، وتوجد هذه الحالة فى بعض أصناف الشليك التجارية ، وتتميز هذه الأصناف بأن إنتاجيتها عالية ، وأنها لا تصاب بحشرة strawberry bud weevil التى تتغذى على حبوب اللقاح . لكن يعيبها ضرورة زراعة ملقحات من نباتات تحمل أزهاراً كاملة بين خطوط النباتات المؤنثة فى الحقل .

٣ – نباتات تحمل أزهاراً مؤنثة وأخرى كاملة gynomonoecious ، وتوجد هذه الحالة فى معظم أصناف الشليك التجارية .

٤ – نباتات تحمل أزهاراً كاملة فقط ، وتوجد هذه الحالة فى أصناف الشليك الحديثة .

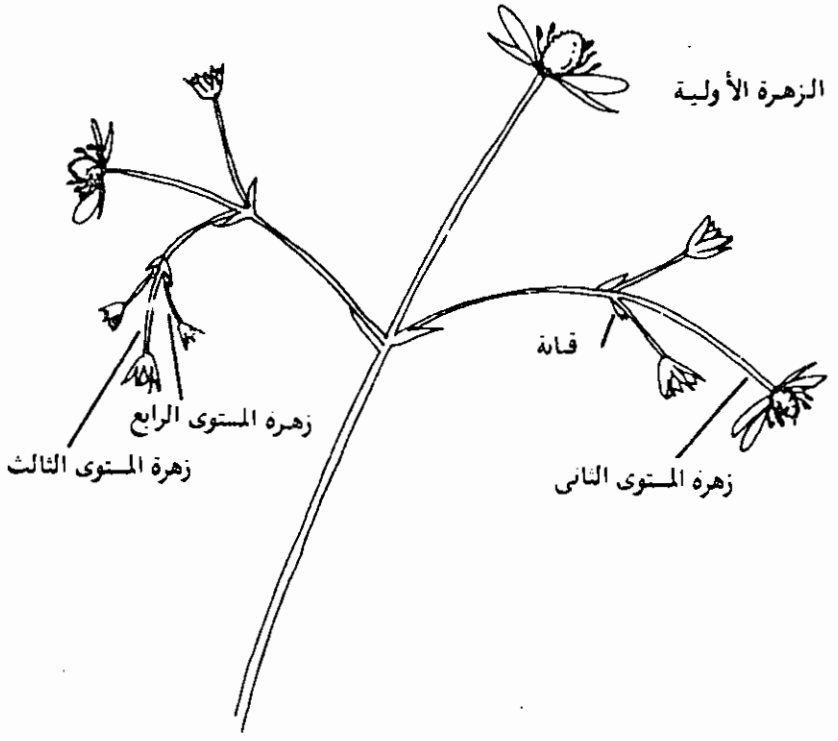
٥ – نباتات تحمل أزهاراً مذكرة فقط androecious ، وتوجد هذه الحالة فى سلالات خضرية ظهرت بعد الإكثار الجنسى للأصناف الـ gynomonoecious ، ثم أكثرت خضرياً ، وهى لاتوجد – بطبيعة الحال – فى الأصناف التجارية (Darrow ١٩٣٧ ، Scott & Lawrence ١٩٧٥) .

تحمل الأزهار فى نورات راسيمية فى نهاية السيقان القصيرة للنبات الأصلى ، والخلفات الجديدة ، ونباتات المدادات . وتتكون أول نورة فى القمة الميرستيمية للنبات الأصلى ؛ فتوقف بذلك نموه الخضرى ، ثم تتكون النورة الثانية فى مكان القمة الميرستيمية الخضرية لآخر الخلفات الجانبية تكوناً ، ثم التالية لها ... وهكذا (Dona ١٩٨٠) .

تتكون نورة الفراولة (وتسمى بالعنقود الزهرى flower cluster) من سلسلة من

التفرعات الثنائية التى تنتهى كل منها بزهرة (شكل ١٣-١) ، ويطلق على الزهرة التى تنتهى بها القمة الأصلية للنورة اسم الزهرة الأولية primary flower ، وهى تكون أكبر الأزهار ، وتعطى أكبر الثمار حجماً ، وهى التى اسمى بالثمار الأولية primary berries ، كما تنتهى جميع الأفرع الأخرى بالنورة بأزهار مماثلة ، ويطلق على هذه التفرعات ، والأزهار التى تحملها ، والثمار التى تنتج منها الأسماء التالية :

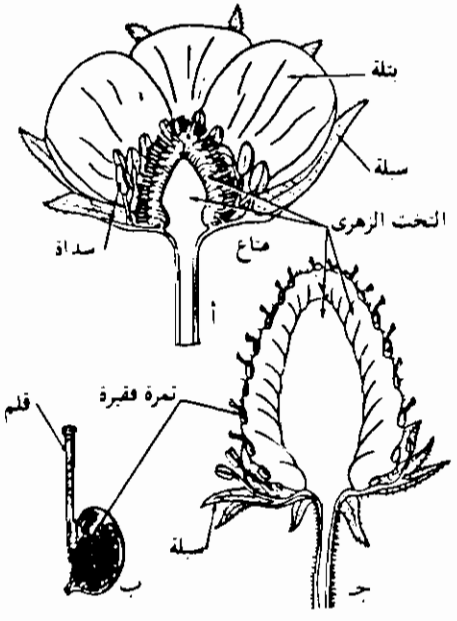
مستوى التفرع	عدد الأفرع بالنورة	الأزهار التى تحملها		الثمار التى تتكون منها
الأول	٢	أزهار المستوى الثانى	secondary	ثمار المستوى الثانى
الثانى	٤	أزهار المستوى الثالث	tertiary	ثمار المستوى الثالث
الثالث	٨	أزهار المستوى الرابع	quarteinery	ثمار المستوى الرابع
الرابع	١٦	أزهار المستوى الخامس	quinary	ثمار المستوى الخامس



شكل (١٣-١) : رسم تخطيطى يبين كيفية التفرع الثنائى الشعبة لنورة الشليك .

ويقل حجم الثمرة ، وعدد البذور بها - تدريجياً - من الثمرة الأولية إلى ثمار المستوى الخامس . فمثلاً ، وجد فى إحدى الدراسات أن عدد البذور كان٣٨٢ بذرة فى الثمرة الأولية، و ٢٢٤ بذرة فى ثمار المستوى الثانى ، و ١٥١ بذرة فى ثمار المستوى الثالث ، و ٩٢ بذرة فى ثمار المستوى الرابع . ووجد فى دراسة أخرى أن عدد أمتعة الزهرة قل - تدريجياً - من ٥١٨ متاعاً فى الزهرة الأولية إلى ٨٣ متاعاً فقط فى أزهار المستوى الخامس .

وزهرة الشليك بيضاء ، يتراوح قطرها من ٥ر٢ - ٤ سم . وتتكون الكأس من ٤ - ٥ سبلات خضراء ، وتوجد أسفلها خمس وريقات تحت كأسية ، وكلا النوعين من الأوراق مستديم فى الثمرة الناضجة ويتكون التويج من خمس بتلات بيضاوية الشكل . والأسدية كثيرة ، ويتراوح عددها من ٢٤ - ٢٦ سداة ، مرتبة فى ثلاثة محيطات ، ويتراوح طول السداة من ٥ر٢ - ٢ ر٥ مم . وتخت الزهرة لحمى سميك متشحم ، ويوجد عليه عدد كبير من الكرابل . وتتكون كل كربلة من مبيض واحد ، يخرج من جانبه قلم ينتهى بميسم . وتوجد غدد رحيقية كثيرة عند قاعدة الأسدية حول المحيط الخارجى للأمتعة (شكل١٣-٢) (عن McGregor ١٩٧٦) .



شكل (١٣-٢) : رسم تخطيطى لزهرة (أ) وثمرة الشليك الحقيقية الفقيرة (ب) ، والكاذبة المتجمعة (Weier وآخرون ١٩٧٤) .

التلقيح

لاتوجد ظاهرة عدم التوافق الذاتى self incompatibility فى الجنس Fragaria سوى فى ثلاثة أنواع برية ثنائية . أما بقية الأنواع الثنائية المعروفة ، والأنواع الأخرى المتضاعفة .. فجميعها خصبة ذاتياً (Jones ١٩٧٦) .

ويعتبر الشليك من المحاصيل الخلطية التلقيح ، ويتم التلقيح بواسطة الحشرات غالباً ، إلا أن حبوب اللقاح قد تنتقل بالهواء أيضا . ومما يشجع على التلقيح الخلطى فى الشليك.. أن مياسم الزهرة تنضج ، وتكون مستعدة لاستقبال حبوب اللقاح قبل نضج وتفتح المتوك فى نفس الزهرة ؛ أى إنها مبكرة الأنوثة Protogynous . وتظل المياسم قادرة على استقبال حبوب اللقاح لمدة سبعة أيام بعد تفتح الزهرة ، وقد تزيد هذه المدة فى الجو البارد . وتنضج حبوب اللقاح قبل انتثارها من المتوك ، ولكنها لا تنتثر إلا بعد تفتح الزهرة وجفاف المتوك لفترة ؛ مما يجعل المتوك تحت ضغط شديد عند تفتحها ؛ نتيجة لشدة جفاف خلايا الطبقة المبطنة للبشرة الخارجية للمتوك ، فيكون تفتحها قوياً ؛ مما يؤدى إلى انتثار حبوب اللقاح على بعض المياسم بالزهرة .

ويعتبر النحل من أهم الحشرات الملقحة فى الشليك ؛ وذلك لأنه يقوم بعملية التلقيح بكفاءة عالية ، دون أن يكون له أى تأثير ضار على مختلف الأجزاء الزهرية . ولا يعد الشليك جذاباً للنحل ، إلا أنه يمكن تلافى هذه المشكلة بزيادة كثافة النحل فى الحقل إلى ٥ - ١٠ خلايا لكل فدان . وتستفيد الأزهار ذات الأسدية القصيرة من التلقيح الحشرى بدرجة أكبر من الأزهار ذات الأسدية الطويلة ، وتختلف هذه الخاصية من صنف لآخر . ولكى يتم التلقيح بصورة جيدة .. يجب أن تستقبل كل زهرة من ١٦ - ٢٥ زيارة من حشرة النحل . ويتوقف حجم الثمار المتكونة على عدد زيارات النحل .

وتخصب ٥٣ ٪ من مبايض زهرة الشليك - تلقائياً - نتيجة لانتثار حبوب اللقاح على مياسم الزهرة . وترتفع هذه النسبة إلى ٦٧ ٪ عند حركة الهواء ، وإلى ٩١ ٪ عند وجود نشاط حشرى . إلا أن التلقيح يكون خلطياً بنسبة ٩٠ ٪ عند توفر النشاط الحشرى .

وبرغم أن المياسم تظل مستعدة لاستقبال حبوب اللقاح لمدة ٧ - ١٠ أيام بعد تفتح

الزهرة .. إلا أن أنسب وقت للتلقيح يكون خلال الأيام الأربعة الأولى من تفتح الزهرة ؛ وذلك نظراً لأن التلقيح المتأخر عن ذلك يصاحبه نقص فى عدد البذور بالثمرة ، مع صغر حجمها . وتسقط بتلات الزهرة ، وتجف أمتعتها فى خلال يوم أو يومين من تفتحها (McGregor ١٩٧٦) .

وتزداد فرصة العقد فى أزهار المستويات الأولى عنه فى المستويات التالية . وقد تكون الأزهار المتأخرة التكوين عقيمة أنثوياً ، وربما لا تتعدى نسبة الأمتعة العاقدة ٢ ٪ فى الظروف السيئة للعقد (Darrow ١٩٣٧) ولمزيد من التفاصيل عن التلقيح وعقد الثمار .. يراجع Avigdori – Avidov (١٩٨٦) .

الثمار والبذور

تعتبر ثمرة الشليك المعروفة لدى المستهلك (الفراولة) ثمرة متجمعة aggregate ، وهى تتكون من التخت الزهرى العصيرى المتضخم ، وما يحمله من ثمار حقيقية تبدو كنقاط سوداء صغيرة موزعة عليه فى ترتيب هندسى . أما الثمرة الحقيقية .. فهى فقيرة achene، وتوجد منغمسة فى التخت اللحمى ، وهى التى يطلق عليها – مجازاً – اسم البذور . ويظهر بالقطاع الطولى للثمرة المتجمعة منطقة النخاع فى الداخل ، وتحيط بها حلقة رفيعة من الحزم الوعائية ، ثم منطقة القشرة التى تنغمس فيها الثمار الحقيقية (شكل ١٣-٢) . ويوجد بكل ثمرة من ٥٠ – ٤٠٠ بذرة غالباً .

طرق إجراء التلقيحات

يجب – عند إجراء التلقيحات فى الشليك – أن يكون التركيز على أول وثانى زهرة فى كل عنقود زهرى ؛ لأنهما يحتويان على أكبر عدد من الأمتعة ؛ وبذا .. تزيد فرصة عقدهما لأكبر عدد من البذور . كما تجب كذلك ملاحظة أن أول الأزهار ظهورا بالنبات تكون – غالباً – مؤنثة ، وحتى إن وجدت فيها أسدية .. فإنها تكون خالية من حبوب اللقاح الناضجة ؛ وذلك يعنى صعوبة الحصول على حبوب لقاح للتهجينات فى بداية الموسم . كذلك تجدر ملاحظة أن الأزهار المتأخرة الظهور على العنقود الزهرى ربما لا تعقد إطلاقاً .

ولإجراء التهجينات فى الشليك .. تتبع الخطوات التالية :

١ – تخصى أزهار النبات المستخدم كأم بإزالة الكأس ، والتويج ، والطلع فى عملية واحدة تجرى بمجرد تفتح الزهرة . وبرغم أن المتوك نادراً ما تتفتح قبل تفتح البتلات ، إلا أنه يفضل إجراء عملية الخصى قبل تفتح الزهرة بيوم إلى ثلاثة أيام ؛ لأن انتشار حبوب اللقاح من المتوك قد يحدث خلال الأربع والعشرين ساعة السابقة لتفتح الزهرة فى حالة انخفاض الرطوبة النسبية . وتتم حماية الأزهار المخصبة من حبوب اللقاح الغريبة ؛ إما بتغطيتها بكيس ورقى صغير ، وإما بلف قطعة من القطن حولها .

٢ – تقطع أزهار النبات المستخدم كأب ، وتترك لتنبل ؛ لكى تتفتح المتوك ، ثم تستخدم فى التلقيح بصورة مباشرة . وإذا أريد استعمال تلك الأزهار فيما بعد .. فإنه يمكن حفظها بحالة جيدة لمدة تصل إلى أربعة أيام ؛ بغمر قواعدها فى إناء به ماء .

تكفى – عادة – زهرة واحدة لتلقيح ٤ – ٦ أزهار من نباتات الأمهات ، ويجرى التلقيح بإمساك الزهرة المذكرة من عنقها ، وجعل متوكها تلامس جميع الأمتعة فى الزهرة المخصية.

٣ – يعقب ذلك حماية الأزهار الملقحة من التلوث بحبوب لقاح غريبة بنفس الطريقة التى استعملت عند الخصى .

٤ – يمكن – عند الضرورة – جمع حبوب اللقاح من أزهار نباتات الآباء ، وتخزينها لعدة أيام على حرارة ٥ – ١٠°م دون أن تفقد حيويتها ، ويتم ذلك بقطف الأزهار قبل يومين من تفتحها ، وتركها فى وعاء زجاجى لحين تفتح المتوك ، وانتثار حبوب اللقاح منها . وتستخدم – فى هذه الحالة – فرشاة من شعر الجمل فى التلقيح .

وتنضج ثمار الشليك فى خلال ٢٥ – ٣٠ يوماً من التلقيح فى درجات الحرارة المعتدلة (Darrow ١٩٦٦ ، و Scott & Lawrence ١٩٧٥) .

تداول وفسيولوجى البذور

١ – استخلاص البذور :

تحصد الثمار عند تمام نضجها ، وقد يكتفى بهرس الثمار الناضجة مع الرمل ، ثم يوضع مخلوط لب الثمار والبذور والرمل فى مهاد البذور مباشرة ، مع تغطيته بنحو ٣ مم من الرمل (Darrow ١٩٣٧) .. لكن يفضل فصل البذور عن اللب ؛ باستعمال خلاط كهربائى صغير ، يوضع فيه الماء حتى منتصفه ، ثم تضاف الثمار بكمية تكفى لامتلائه . يلى ذلك

تشغيل الخلاط لمدة ١٥ ثانية ، ثم يتم التخلص من اللب الطافى ، ويحتفظ بالبذور التى تكون ثقيلة ومترسبة فى قاع الخلاط . تجفف البذور – بعد ذلك – فى مكان جيد التهوية ثم تخزن فى الثلاجة لحين استعمالها .

٢ – زراعة البذور :

يجب أن تكون زراعة البذور سطحية ؛ لأن الضوء ضرورى لإنبات البذور ؛ فلا يجب أن يزيد سمك غطاء الرمل فوق البذور على ٣ مم ، كما يجب ألا يسمح بجفاف مهاد البذور فى أى وقت بعد الزراعة . ويمكن التغلب على هاتين المشكلتين بزراعة البذور فى مخلوط زراعة يكون أساسه البيت موس ، ثم وضع أوانى الزراعة فى وحدة إكثار بالضباب mist (Wilson وآخرون ١٩٧٣) . وتكون زراعة البذور بمعدل ١٠٠٠ بذرة لكل حوض زراعة تبلغ أبعاده ٣٠ × ٤٥ سم .

٣ - سرعة إنبات البذور :

تختلف السرعة التى تنبت بها بذور الشليك – باختلاف الأصناف والأنواع – من أربعة أيام إلى أربعة أسابيع ، كما يستغرق إنبات بذور بعض الهجن من شهرين إلى ثلاثة شهور فمثلاً .. تنبت بذور النوع F. virginiana أسرع من أى نوع آخر ؛ حيث لايستغرق إنباتها أكثر من أربعة أيام ، أما بذور بعض الأصناف التجارية ، وبعض سلالات النوع F. chiloensis .. فربما لاتنبت قبل مضى أسبوعين إلى أربعة أسابيع .

ويكون إنبات البذور سريعاً – نسبياً – فى درجات الحرارة المعتدلة من ١٥ – ٢٧°م ، بينما تدخل البذور فى طور سكون ثانوى فى درجات الحرارة الأعلى من ذلك ، وتبقى ساكنة – لحين انخفاض درجة الحرارة ثانية .

٤ – تحفيز إنبات البذور :

يمكن تحفيز بذور الشليك لإنبات بإحدى المعاملات التالية :

أ – تخزين البذور – وهى متشبعة بالماء – فى ثلاجة على درجة صفر – ٤°م لمدة ٢٫٥ – ٣ شهور ، ويعرف ذلك بمعاملة بعد النضج After Ripening . لا تلزم هذه المعاملة لإنبات البذور – كما فى أنواع نباتية أخرى – ولكنها تسرع من الإنبات ، وتجعله أكثر تجانساً ، دون أن تؤثر فى نسبته .

ب – معاملة البنور بحامض الكبريتيك لمدة ١٥ دقيقة . تسرع هذه المعاملة من إنبات البنور ، ولكن يصاحبها نقص فى نسبته (Darrow ١٩٦٦) .

جـ – نقع البنور لمدة ٢٤ ساعة قبل الزراعة – فى محلول إيثيفون بتركيز ٥٠٠٠ جزء فى المليون (Wilson وآخرون ١٩٧٣) .

٥ – العناية بالبادرات :

تفرد البادرات بعد أن يتكون لها ورقتان أو ثلاث أوراق حقيقية (ويكون ذلك بعد نحو ستة أسابيع من الزراعة) ؛ إما فى أحواض خشبية على أبعاد ٥ × ٥ سم ، وإما فى أصص صغيرة . ويكون نقلها إلى المكان الدائم بعد نحو ٤ – ٦ أسابيع أخرى .

٦ – تخزين البنور :

تحتفظ بنور الشليك بحيويتها لعدة سنوات عند تخزينها فى حرارة ٤°م . وقد وجد Scott & Draper (١٩٧٠) أن البنور احتفظت بحيويتها لمدة ٢٣ سنة فى تلك الدرجة ، وكانت نسبة الإنبات المقدرة لها بعد التخزين هى ٨٩ ٪ ، ولم يختلف الإنبات فى تلك البنور عما فى البنور التى خزنت – فى نفس الظروف – لمدة سنة واحد .

التربية الداخلية

تؤدى التربية الداخلية للشليك إلى إحداث نقص عام فى قوة النمو إلى درجة يصعب معها إكثار بعض السلالات والمحافظة عليها . كما يؤدى ضعف النمو إلى زيادة حساسية النباتات للإصابة بالفيروسات .

وبالرغم من ذلك .. فإن التربية الداخلية تعد أمراً حيوياً للدراسات الوراثية ، وعند الرغبة فى تركيز الصفات فى برامج التربية .

أهداف التربية

إن من أهم أهداف التربية فى الشليك مايلى :

١ – صفات النبات :

من الصفات الهامة التى يهتم بها المربى .. المحصول ، وقوة النمو ، وطبيعة الحمل (دائم الحمل ، أو ذو محصول واحد محدد) ، وموعد النضج ، ومقاومة البرودة ، ومقاومة البراعم الزهرية للصقيع ، وتحمل الحرارة العالية ، وطول فترة الراحة ، والنضج المركز ، ومقاومة الأمراض ، والأكاروس .

٢ – صفات الثمار :

من الصفات الثمرية التى يهتم بها المربى .. الحجم ، والتناظر Symmetry ، والشكل ، وصلابة القشرة واللب ، واللونان الخارجى والداخلى ، والبريق gloss ، والطعم ، وسهولة إزالة كأس الزهرة ease of capping ، ومحتوى الثمار من الفيتامينات ، والمواد الصلبة الذائبة ، والحموضة ، ومقاومة الأعفان (عن Scott & Lawrence ١٩٧٥) .

التربية لتحسين صفات الجودة

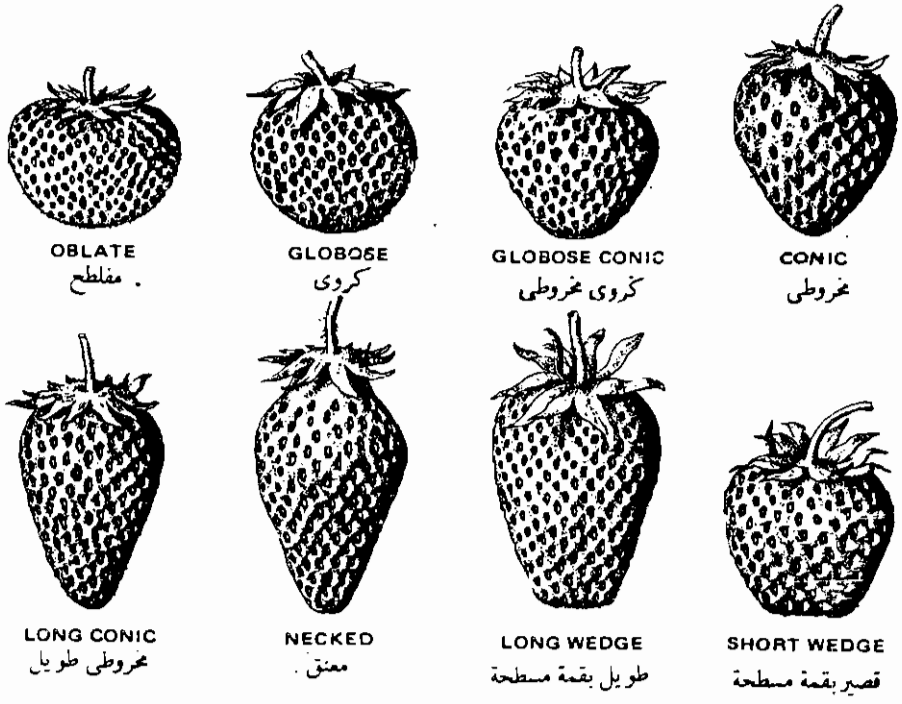
تتعدد صفات الجودة فى الشليك ، ونذكر منها مايلى :

١ – شكل الثمرة :

يتباين شكل الثمرة حسب ذوق المستهلك . ويبين شكل (١٣–٣) معظم الأشكال المعروفة لثمرة الشليك .

٢ – حجم الثمرة :

تجمع الدراسات الوراثية على أن صفة حجم الثمرة كمية ، إلا أنها تختلف بشأن تقديرات درجة توريثها التى تراوحت بين المنخفضة (٠ر٢٠) والمرتفعة . ويؤكد Bringhur-sit & Voth (١٩٨٠) أن درجة توريث تلك الصفة مرتفعة ، وأن معظم التباين الوراثى فيها إضافى ، وأنه لا يخشى من فقد الصفة عند إجراء تلقيحات مع أنواع برية – بهدف نقل صفات مرغوبة منها – إذ يكفى ثلاثة تهجينات رجعية إلى الشليك التجارى لاستعادة حجم الثمرة . وكان الصنف Sequoia قد استخدم – لسنوات عدية – كمصدر أساسى لصفة الثمار الكبيرة الحجم فى برامج التربية فى كاليفورنيا ، ثم استبدل بالصنف Tufts .



شكل (١٣-٣) : أشكال الثمار فى الشليك .

وقد وجدا ارتباط وراثى - قدر بنحو ٠ر٦٥ - تبين صفة حجم الثمار وكمية المحصول (Hansche وآخرون ١٩٦٨) .

ويعتقد أن الجينات المسئولة عن صفة الثمار الكبيرة الحجم ترجع إلى النوع F. chiloensis ، الذى تتميز بعض نباتاته البرية بثمارها الكبيرة ، كما أن ثمار النباتات الناتجة من التهجين بينه وبين الأصناف التجارية تكون كبيرة الحجم بشكل واضح . وعلى العكس من ذلك .. فإن ثمار معظم نباتات النوع F. virginiana صغيرة الحجم ، كما أن ثمار النباتات الناتجة من التهجين بينه وبين الأصناف التجارية تكون صغيرة الحجم ، حتى ولو استعمل فى إنتاجها أكبر النباتات البرية ثماراً . ويلزم - فى حالة إجراء هذا التهجين - عمل تهجينين رجعيين على الأقل ؛ لاستعادة حجم الثمرة الكبيرة فى الصنف التجارى .

يراعى عند الانتخاب لصفة الثمار الكبيرة - أن حجم الثمرة يتناقص - فى العنقود الواحد - حسب وضعها ؛ حيث تكون ثمرة الوضع الأولى Primary Position أكبرها حجما ، ويليها الوضع الثانوى Secondary ؛ فالوضع الثالث Tertiary .

وبرغم تشابه جميع الأصناف فى هذا الأمر .. إلا أن معدل التناقص فى حجم الثمرة فى العنقود الواحد يكون فى الأصناف ذات الثمار الكبيرة الحجم أعلى مما فى الأصناف ذات الثمار الأصغر حجماً .

ومن أكبر الأصناف من حيث حجم ثمارها : Belrubi ، و Catskill ، و Gurdian ، وGorella ، و Sequoia ، و Tioga ، و Titan ، و Vespar .

٣ - صلابة الثمار :

إن صفة صلابة الثمار ذات درجة توريث مرتفعة نسبياً ؛ حيث قدرت بنحو ٤٦ر٠ (Hansche وآخرون ١٩٦٨) .

وتعتمد الصلابة على كل من صلابة اللب ، ومتانة الجلد . ومن أكثر الأصناف صلابة : Tennessee Shipper ، و Tioga ، و Apollo ، و Dixieland . وكان Blakemore أول ما أنتج من الأصناف الصلبة .

٤ - الطعم والنكهة :

يتوقف الطعم والنكهة المرغوبتان على ذوق المستهلك . ويعد الصنف Fairfax من أفضل الأصناف الأجنبية فى هذا الشأن .

٥ - لون الثمار :

وجد أن لون الثمار الأحمر القانى صفة كمية سائدة جزئياً ، وذات درجة توريث مرتفعة قدرت بنحو ٨١ ر٠ ويعتبر الصنف Earlibelle من الأصناف الأجنبية ذات اللون الجيد داخلياً وخارجياً ، علماً بأن كلتا الصفتين كميتان .

٦ – سـهولة فصل الكأس عن الثمرة :

ترتبط تلك الصـفة – إلى حد مـا – بصـفة الثمـار الطرية . ويعد الصنفان Tioga ، وRedchief من الأصناف القليلة التى تجمع بين صلابة الثمار ، وسـهولة فصل كأس الثمرة عن العنق .

٧ – فيتامين جـ :

وجد أن محتوى ثمار الشليك من حامض الأسكوربيك (فيتامين جـ) صفة كمية ، وقد قدرت درجة توريثها بنحو ٠ر٤١ (Lundergan وآخرون ١٩٧٥) ، وذكر أنها سائدة جزئياً. تتباين الأصناف – كثيراً – فى تلك الصفة ، ويصل محتوى بعضها إلى أكثر من ١٠٠ مجم حامض أسكوربيك / ١٠٠ جم من الثمار الطازجة .

٨ – حامض الإلاجك Ellagic Acid :

إن حامض الإلاجك مركب فينولى ، يوجد – طبيعياً – فى عديد من الأنواع النباتية . وقد أظهر الحامض نشاطاً ملحوظاً ضد التأثيرات المطفرة والسرطانية لثلاث مجموعات – على الأقل – من المركبات الكيميائية المحدثة للسرطان . ويعتبر الشليك من الأنواع النباتية التى تتميز بارتفاع محتواها من هذا الحامض ، كما وجدت اختلافات جوهرية بين أصناف الشـليك فى هذا الشـأن . ولم تقـتـصـر هذه الاخـتـلافـات بين الأصـنـاف على الثـمـار الحـمـراء النـاضـجـة ، بل وجدت – كذلك – فى الثمـار الخضراء ، وفى الثمار الحقيقية الفقيرة achenes بكل من الثمـار الكاذبة المتجـمـعـة الخـضراء والحمراء الناضجة ، وفى الأوراق . ولكن لم توجد علاقة منتظمة بين محتوى الأجزاء النباتية المختلفة من الحامض . وقد تراوح محتوى الحامض – فى عديد من سلالات الشليك – من ٠ر٤٣ – ٤ر٦٤ مجم / جم وزن جاف من لُب الثمار الناضجة ، ومن ١ر٣٧ – ٢١ر٦٥ مجم / جم من الثمار الفقيرة بالثمار الحمراء الناضجة ، ومن ٨ر٠٨ – ٣٢ر٣٠ مجم / جم وزن جاف من الأوراق (Mass وآخرون ١٩٩١) .

٩ – الحموضة والمواد الصلبة الذائبة :

تفيد الحموضة العالية فى الاحتفاظ بلون جيد للثمار عند التعليب ، وتتفاوت الأصناف

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 .