تقصير فترة الحداثة للإزهار

للدكتور مصطفى كمال حجازى *

مقدمة

يتم كل نبات دورة حياته من زراعة البذرة حتى إنتاج البذرة على عدة فترات أو مراحل من النمو تعرف فيما يلى :

(١) فترة الحداثة أو الطفولة أو النمو الخضرى Juvenile Phase : وهى الفترة التى تبدأ من إنبات البذرة ، وخلالها لا يزهر النبات مهما كانت الظروف المحيطة مناسبة للإزهار .

(٢) فترة الانتقال Transition stage : وهى الفترة التى تقع بين فترة الحداثة والفترة الأخيرة وهى فترة البلوغ أو النضج ، وقد توجد أولا توجد حيث إن الفترات المختلفة للنمو متداخلة فى بعضها ولا يوجد حد فاصل بينهما .

(٣) فترة البلوغ أو النضج Adult or Mature phase : وهى الفترة التى تبدأ من بدء تكوين البراعم الزهرية إلى تكوين البذور .

الهدف من تقصير فترة الحداثة : يساعد كثيرا على سرعة إزهار وإثمار النباتات ، وبالتالى نضج ثمارها مبكرا ، وهذا مايهم المشتغلين بزراعة وإنتاج المحاصيل البستانية وخاصة الفاكهة ، حيث إن هدفهم الأول والأخير هو الحصول على الثمار ، كذلك يهم مربى ومنتجى نباتات الزينة لحصولهم على إزهار أسرع تبكيرا ،

---

* الدكتور مصطفى كمال حجازى : بقسم البساتين ، كلية الزراعة ، جامعة الأزهر .

كما يهم المشتغلين بالتربية وأيضاً علماء التربية تقصير فترة الحداثة، وبالتالى تقصير دورة التربية ، وبذلك يمكن تربية أكثر من جيل واحد فى أقصر مدة ممكنة ، ومن ناحية أخرى يهم أصحاب المشاتل المشتغلين بالتكاثر الخضرى إطالة فترة الحداثة للحصول على عقل يسهل تكوين الجذور عليها ، حيث إن العقل المأخوذة من أفرع نباتات بالغة Adult عادة يصعب تكوين الجذور عليها (O'Rourke ١٩٥١)

طول فترة الحداثة : يختلف طول كل فترة من فترات النمو باختلاف الأنواع وحتى بين أصناف النوع الواحد من النباتات البستانية المختلفة ، فقد وجد أن طول فترة الحداثة يختلف من عدة أيام إلى عديد من السنين ، فمثلا فى النباتات الحولية تمكث هذه الفترة من أيام إلى أسابيع قليلة أو لمدة أشهر . وفى النباتات ذات الحولين تتراوح فترة الحداثة من عدة أشهر إلى سنة ، بينما فى النباتات المعمرة العشبية والخشبية منها تمكث العديد من السنين ، وفيما يلى بعض الأمثلة التى توضح ذلك :

الصنف	فترة الحداثة	الصنف	فترة الحداثة
Salvia occidentalis	٢١ يوما وأقل	البرقوق والكريز	٤ — ٥ سنوات
Silene armeria	٢٧ يوما	الموالح :	
Lunaria biennis	٦ أسابيع	البرتقال	٥ — ٧ سنوات
Biloxi soyabean	٦ أسابيع	الجريب فروت	٧ — ٨ سنوات
Campanula medium	٤ — ٥ شهور		
الكرنب	١٢ شهرا	التفاح :	
Bryophyllum	١ — ٢ سنة	صنف Wealthy	٣ — ٤ سنوات
الفراولة	١ ½ — ٢ سنة	صنف	١٥ — ٢٠ سنة
Raspberry	سنتان	Northern Spy	
الخوخ	٢ — ٣ سنوات	الكمثرى	٦ — ١٨ سنة
العنب	٣ — ٤ سنوات	حبل المساكين	١٠ أو أكثر
Azalea	٤ سنوات	السنديان (البلوط)	٤٠ — ٦٠ سنة

خصائص فترة الحداثة : غالبا ما تصحب — وأحيانا قد لا تصحب —

كل فترة من فترات النمو المختلفة بعدة خصائص قد تكون عبارة عن اختلافات فى للشكل الخارجى أو الداخلى للنبات ، مثل الاختلافات فى شكل وحجم الأوراق ونظام تبادل الأوراق وسهولة أو صعوبة تكوين الجذور ، ووجود أو عدم وجود الأشواك وطبيعة النمو والتشريح الداخلى وأخيراً الإزهار . وقد لوحظت الخصائص التالية على النباتات المختلفة أثناء فترتى الحداثة والبلوغ :

(١) الموالح : النباتات الحديثة قوية النمو ومرتفعة ذات أشواك كثيرة ، بينما الأشجار البالغة تكون خالية من الأشواك .

(٢) البكان : تحمل النباتات الحديثة أوراقاً كاملة النصل محمرة وبرية ، بينما تحمل الأشجار البالغة أوراقا مركبة .

(٣) التفاح والكمثرى : تحمل النباتات الحديثة أوراقاً صغيرة رفيعة غير وبرية وذات أفرع أفقية عليها أشواك .

(٤) حبل المساكين : Ivy (Hedera helix) : من أوضح الأمثلة التى تظهر الفروق المميزة لكل من النباتات الحديثة والبالغة ، ففى الأولى نجد الأفرع زاحفة أو متسلقة ذات أوراق مفصصة ، كما تحمل الأفرع جذورا هوائية ، وعادة تكون سيقانها مفلطحة ، كذلك تتكون الجذور بسهولة على عقلها ، بينما الأشجار البالغة تتكون من أفرع قائمة النمو ذات سيقان مستديرة عليها أوراق كاملة النصل ، ولا تحمل الأفرع جذورا هوائية بل تحمل أزهارا ، كما يصعب تكوين الجذور على عقلها .

التحكم فى فترة الحداثة : الآن لم تعرف الأسباب الحقيقية لهذه الفترة ، وكثير من العلماء يعزوها إلى وجود هرمون أو مجموعة من هرمونات معينة توجد فى البذور أو فى المجموع الجذرى ، وهى مسئولة عن التغيير أو التحول من فترة إلى أخرى . كما أن بعض العلماء يعزوها إلى نشاط المرستيم الطرفى الذى يتغير مع زيادة أو تقدم النبات فى العمر . بينما يعتقد آخرون أن كلا من الحداثة والبلوغ تتضمن وتشمل حالات متباينة من السيتوبلازم ، تنتقل من خلية لأخرى . وحديثاً يعزى التحول من فترة الحداثة إلى فترة البلوغ ، إلى أن عامل الحداثة

"Juvenile factor" يتلاشى تدريجياً كلما كبر وتقدم النبات فى العمر ، أو قد يضعف تأثير عامل الحداثة كلما زادت المسافة بين القمة والمجموع الجذرى Doorenbos ، ١٩٦٤ Robbins ، ١٩٥١ Wareing ، ١٩٥٩) يدعم هذا الفرض الأخير النتيجة المتحصل عليها من تطعيم فرع بالغ النمو على أصل حديث النمو فى نبات حبل المساكين ، فقد وجد أن الفرع البالغ النمو جدد حداثته بنمو أفرع حديثة عليه . وعلى الرغم من الإشارة إلى وجود عامل الحداثة إلا أنه لم يتمكن إلى الآن عزله من النباتات بعكس الحشرات التى أمكن فيها عزل عامل الحداثة .

وعلى ذلك تتضح صعوبة إيجاد الوسائل الفعالة للتحكم فى فترة الحداثة وتقصيرها بصورة حاسمة ، وفى محاولات تقصير فترة الحداثة ومعرفة أسبابها نلاحظ ما يلى :

١ — مجموعة من العلماء ترى أن فترة الحداثة لا يمكن التحكم فيها بأى حال من الأحوال ، وأن هذه الفترة ذات صفة ثابتة وأنه لابد من مرور الوقت الكافى للتحول من فترة الحداثة إلى فترة البلوغ ثم يمكن بعد ذلك الإسراع من الإزهار .

٢ — مجموعة أخرى تعتقد إمكانية التحكم فى فترة الحداثة وتقصيرها ولكنهم اختلفوا فيما بينهم على الوسيلة لتحقيق ذلك :

(ا) مجموعة تعتقد أن العوامل التى تحد من النمو وتضعفه وهى : تقليم الجذور ، والتطعيم على أصول متقصرة ، والتحليق ، ونقص الغذاء (رى وتسميد) كلها عوامل تقصر من فترة الحداثة .

(ب) مجموعة ترى العكس ، ومنهم الكاتب ، تعتقد فى أن العوامل السابقة التى تحد من النمو تطيل من فترة الحداثة ، بينما العوامل التى تشجع النمو الجيد وتزيد من قفراته ، مثل الغذاء الكامل (رى وتسميد) ، وتوافر العوامل البيئية (التربة المناسبة — الضوء وعلاقته بالتمثيل الضوئى — الحرارة المناسبة) ، والتطعيم على أصول قوية منشطة ، والمحافظة على مسطح ورقى فعال ، ومقاومة الأمراض والآفات ، كل هذه العوامل تقصر من فترة الحداثة وتسرع من تحول النبات إلى فترة البلوغ .

ويثبت ذلك البحث التالى على نبات Lunaria biennis وهو نبات ذو

حولين يحتاج المعاملة بالبرد (الارتباع Vernalization) لكى يزهر فقط عندما يصل إلى عمر معين قبل بدء الارتباع.

المواد والطرق المستعملة

بزراعة البذرة أسبوعياً (٧ مرات) وبعد ١٢ أسبوعا حصلنا على نباتات بأعمار ٦ و ٧ و ٨ و ٩ و ١٠ و ١١ و ١٢ أسبوعا. بعد الإنبات مباشرة عوملت مجموعة مكونة من نصف عدد النباتات تقريبا فى كل عمر (كمعاملة سابقة على الارتباع) بإضاءة ضعيفة (L —) أما النصف الآخر من النباتات فعومل بإضاءة قوية (L +) لمدة ١٦ ساعة يوميا، وتتراوح شدة الإضاءة بين ٢٥٠٠ — ٣٠٠٠ ميكروواوت / ثانية / سم٢. وضعت نباتات كل من المجموعتين فى صوبة زجاجية بدرجة حرارة ٢٠°م تقريبا، وعندما وصلت النباتات إلى الأعمار المذكورة نقلت للثلاجات لمعاملتها بالارتباع Vernalization بدرجة حرارة ٥°م مع شدة إضاءة حوالى ٢٥٠ ميكروواوت / ثانية / سم٢ وذلك مع ترك عدد من النباتات فى الصوبة للمقارنة. وظلت النباتات فى الثلاجة لمدة ١٢ أسبوعا بعدها خرجت نصف النباتات تقريباً فى كل مجموعة وزرعت فى الخارج تحت الظروف الطبيعية (فى الصيف حيث درجة الحرارة والضوء مناسبة للإزهار)، بينما ترك النصف الآخر من النباتات فى كل مجموعة (L —، L +) لتنمو بصفة مستمرة فى درجة الحرارة المنخفضة، كما زرعت فى الخارج نباتات المقابلة.

لوحظت النباتات جميعها لحساب تاريخ ظهور أول برعم زهرى على كل نبات، وبذا حسبت النسبة المئوية للنباتات المزهرة، وكذلك متوسط عدد الأيام من نهاية المعاملة بالارتباع حتى ظهور أول برعم زهرى.

النتائج

(١) المعاملة بالارتباع Vernalization لمدة ١٢ أسبوعا: تتلخص النتائج فى الجدول التالى:

عمر النبات	النسبة المئوية للنباتات المزهرة		متوسط عدد الأيام حتى الإزهار	
	+ L إضاءة قوية	— L إضاءة ضعيفة	+ L إضاءة قوية	— L إضاءة ضعيفة
أسبوع				
٦	٨٥	صفر	٦٧٫٢	—
٧	١٠٠	٢٥	٣٨٫٥	٩٩٫٠
٨	١٠٠	٣٥	٢٦٫٥	٨٩٫٥
٩	١٠٠	٤٥	٢٥٫٠	٦٩٫٨
١٠	١٠٠	٩٥	٢٠٫٥	٦٣٫١
١١	١٠٠	٩٥	١٩٫٠	٣٤٫٣
١٢	١٠٠	١٠٠	١٨٫٥	٢٩٫٩

يتضح الإزهار الجيد وضوحاً تاماً تحت ظروف الإضاءة القوية (L +) حيث يحدث فيها نسب عالية من النباتات المزهرة وأيضا سرعة تكوين البراعم الزهرية وذلك بمقارنتها بالنباتات النامية تحت ظروف إضاءة ضعيفة (L —). كذلك يتضح من الجدول أنه بزيادة عمر النباتات تزيد النسبة المئوية للنباتات المزهرة ويقل متوسط عدد الأيام حتى الإزهار مع ملاحظة أن جميع نباتات المقارنة (التي لم تعامل بالارتباع) لم تزهر مطلقا.

(٢) المعاملة بالتربيع بصفة مستمرة: يتضح من الجدول التالى لأول نظرة أن النتائج متشابهة بصفة عامة مع النتائج المذكورة فى النباتات المعاملة بالارتباع لمدة ١٢ أسبوعاً فقط.

ولكن بمقابلة الجدولين معاً نجد ما يلى:

(١) النسبة المئوية للنباتات المزهرة المعاملة بإضاءة ضعيفة (L —) فى الجدول الأخير أكثر من مثيلتها فى الجدول الأول باستثناء الأعمار ٧ و ٨ أسابيع.

تلخص النتائج فى الجدول التالى :

عمر النبات	النسبة المئوية للنباتات المزهرة		متوسط عدد الأيام حتى التزهير	
	+ L	— L	+ L	— L
أسبوع				
٦	١٠٠	صفر	٢٨١،٧	—
٧	١٠٠	١١	١٩٧،٠	٣٥٥،٠
٨	١٠٠	٣٣	١٨٤،٢	٣٣٤،٠
٩	١٠٠	٨٩	١٨٤،٢	٢٩٦،٣
١٠	١٠٠	١٠٠	١٨١،٠	٢١٦،٠
١١	١٠٠	١٠٠	١٧٦،٣	٢٠٣،٠
١٢	١٠٠	١٠٠	١٧٤،٠	١٧٩،٢

(ب) متوسط عدد الأيام حتى الإزهار فى كل من المجموعتين (+ L ، — L) أكبر من مثيلتها فى الجدول الأول حتى ولو خفضنا منها فترة المعاملة بالارتباع وهى ١٢ أسبوعا ، هذا طبيعى حيث إن تكوين البراعم الزهرية فى درجة حرارة ٥°م يحدث ببطء شديد عن تكوينها فى درجة حرارة مرتفعة .

الملخص

باستعمال إضاءة قوية خلال المدة التى تسبق المعاملة بالارتباع Vernalization أمكن إزهار أو سرعة إزهار نباتات صغيرة نسبيا فى العمر وذلك بمقارنتها باستعمال إضاءة ضعيفة ، وبذلك يمكن التأثير بشدة على فترة الحداثة بعدة عوامل خارجية وهذا يثبت أن فترة الحداثة ليست بصفة ثابتة . وكذلك توضح النتائج كبر وزيادة التأثير الكمى ، فعلى سبيل المثال فى الجدول الأول نجد أن حوالى ٨٥ ٪ من النباتات التى بعمر ٦ أسابيع كونت براعم زهرية نتيجة لاستعمال إضاءة قوية ، بينما لم يستطيع أى نبات من نفس العمر أن يكون براعم زهرية نتيجة لاستعمال إضاءة ضعيفة وهذا يشير إلى زيادة عملية التمثيل الضوئى مع الإضاءة القوية بعكس الإضاءة الضعيفة ، ومن ذلك نستنتج أن عملية التمثيل الضوئى عن طريق شدة الإضاءة القوية تعتبر عاملا فعالا فى تقصير فترة الحداثة .

المراجع

(1) Blair, D. S. et al (1956) Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 67: 75-79.
(2) Crane, M. B. (1920) Jour. Pomol., 1: 210-216.
(3) Doorenbos, J. (164) Plant physiol., 15.
(4) Fritzsche, R. (1948) Abstr. from Hort. Abstr., 18: 1626.
(5) Higazy, M. K. (1962) Shortening the juvenile phase for flowering. Meded. Landb. Wageningen 62: 1-53.
(6) O'Rourke, F. L. (1957) Proc. 1st. Ann. Meet. Plant Prop. Soc., pp. 1-37.
(7) Robbins, W. J. (1957) Amer. Jour. Bot., 44: 289-294.
(8) Sax, K. (1958) Arnoldia, 18: 1-6.
(9) Wareing, P. F. (1959) Jour. Linn. Soc. Bot 56: 282-289.
(10) Wellensiek, S. J. (1958) Proc. Kon. Ned. Akad. Wet. C 61, pp. 561-571.

* * *