الفصل العشرون

فيزيولوجيا تفتح الأزهار

تعني فيزيولوجيا تفتح الأزهار : آلية وشروط البيئة المناسبة التي تساعد على تشكل البراعم ، وتفتح الأزهار ، في مختلف الأنواع النباتية ، ففي فصل الربيع تزهر النباتات بألوانها الزاهية ورائحتها الزكية ومنظرها البهيج ، فتجسد قيمة جمالية وترفيهية للإنسان .

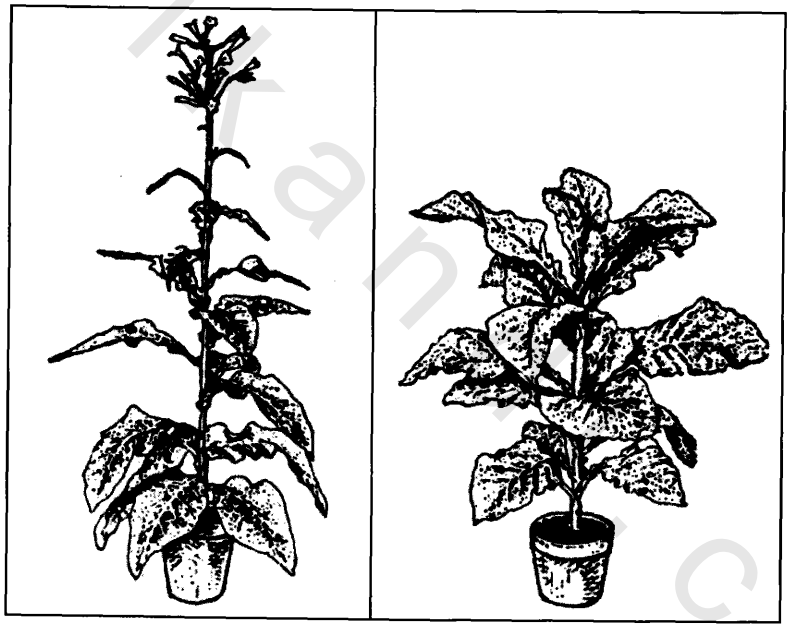
يقول تعالى : ﴿ أَمَّنْ خَلَقَ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضَ وَأَنزَلَ لَكُم مِّنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً فَأَنۢبَتْنَا بِهِۦ حَدَآئِقَ ذَاتَ بَهْجَةٍ مَّا كَانَ لَكُمْ أَن تُنۢبِتُوا۟ شَجَرَهَآ ۗ أَءِلَٰهٌ مَّعَ ٱللَّهِ ۚ بَلْ هُمْ قَوْمٌ يَعْدِلُونَ ﴾ [النمل : ٦٠] .

وقوله تعالى : ﴿ وَمَا ذَرَأَ لَكُمْ فِى ٱلْأَرْضِ مُخْتَلِفًا أَلْوَٰنُهُۥ ۚ إِنَّ فِى ذَٰلِكَ لَءَايَةً لِّقَوْمٍ يَذَّكَّرُونَ ﴾ [النحل : ١٣] .

فهذة الألوان الزاهية المختلفة التي تحملها النباتات بالأزهار تُحدث أكبر الأثر في نفوس البشر ، فتسر الناظرين وتريح العين وتبعث في النفس السرور والبهجة والنشاط والحيوية وصفاء الفكر وراحة الأعصاب .

تفتح الأزهار مرحلة هامة جداً في حياة النباتات بعد نموها الإعاشي (الخضري) ، ونتيجة تفتح الأزهار تتشكل الثمار وتتكون البذور وبذلك تنتهي دورة حياة النباتات الحولية (من البذرة إلى البذرة) أي مرحلة زراعة البذور إلى مرحلة نضج الثمار وتشكل البذور الجديدة ، وتلعب العوامل البيئية الخارجية دوراً هاماً في حياة ونمو النباتات فتتحول البراعم الإعاشية إلى براعم تكاثرية كلما هُيئت الظروف المناسبة من ضوء وحرارة فتحدث تبدلات استقلابية معقدة ونشاطاً تنفسياً ملحوظاً في تلك الفترة من حياتها ، وهذه

التغيرات الفيزيولوجية الهامة (أي تشكل الأزهار) مرتبطة بآلية هرمونية خاصة تساعد في تفتح الأزهار وتشكل الثمار وقد يبقى نبات ما إعاشياً طول فترة حياته دون أن يزهر تحت ظروف بيئية خاصة مثال ذلك نبات التبغ ، وهو من نباتات النهار القصير (أي يحتاج لفترة زمنية محددة من الضوء لكي يزهر) ، فإذا عرض نبات التبغNicotiana إلى ضوء إضافي اصطناعي من الغروب وحتى منتصف الليل (أصبح نهاراً طويلاً) فإن شكل النبات يختلف ، فالساق يصبح أقصر والأوراق أكبر والنبات لا يزهر أما في النهار القصير فنجد اختلافاً في الشكل فالساق أطول والأوراق أصغر وتتشكل الأزهار في الاعلى كما في الشكل:



(٢) (١)

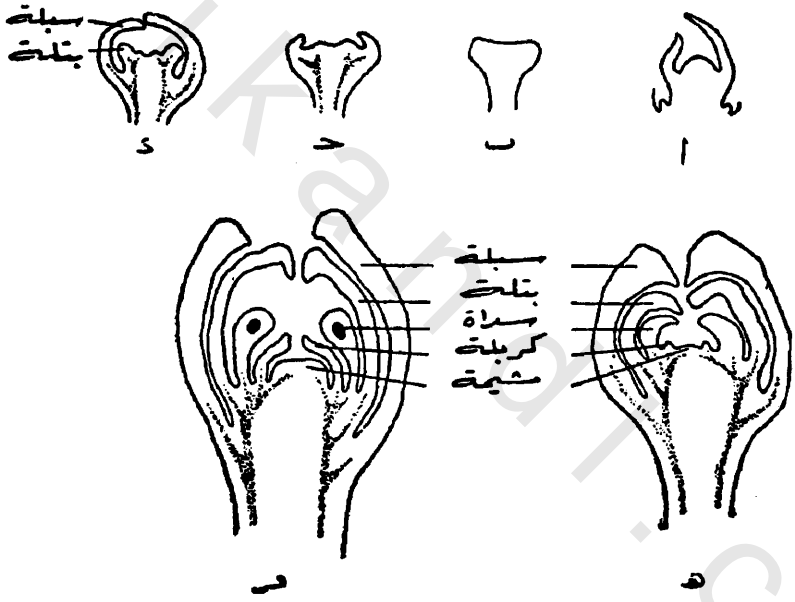
أثر التناوب الضوئي في نمو نبات التبغ

١ـ في النهار الطويل ٢ـ في النهار القصير

لقد أثبتت التجارب صحة القول بأن النمو المتفاوت لنبات التبغ Nicotiana ناتج عن اختلاف فترة الضوء أو طول النهار ، وقد فسر ذلك بأن الأوراق هي

مركز الاستجابة لظاهرة التناوب الضوئي (ليل ونهار) بتأثير وجود الهرمونات النباتية المولدة للأزهار .

إن التغيرات المجهرية لتفتح الأزهار تبدأ عندما يتحول البرعم الإعاشي (الميرستيم) إلى برعم تكاثري ، حيث يتغير شكل البرعم من شكل مخروطي إلى شكل مفلطح عند قمته ثم تنمو زوائد صغيرة في ترتيب حلزوني منتظم وهذه الزوائد هي الأصول التي تتكون منها أجزاء الزهرة(سبلات بتلات أسدية كرابل) ، وتكَوّن البرعم الزهري الذي يتفتح ويشكل الزهرة ، وتدعى هذة المرحلة باسم التفتح الزهري كما في الشكل :



المراحل المورفولوجيه لتحول الميرستيم الأعاشي إلى مرستيم تكاثري

هناك بعض النباتات أحادية المسكن أي : الأزهار المذكرة والمؤنثة على نبات واحد مثل نبات الصنوبر ، وبعضها الآخر ثنائية المسكن ، أي : الأزهار المذكرة والمؤنثة على نباتين منفصلين مثال أشجار النخيل ، ويتبع هذه التغيرات المورفولوجية تغيرات فيزيولوجية هامة مثال تحول أجزاء الزهرة إلى أعضاء مذكرة (الأسدية) ، وأجزاء أخرى إلى أعضاء مؤنثة (كرابل) .

شروط تفتح الأزهار :

أهمية درجة الحرارة في الأزهار :

لدرجة الحرارة تأثير هام على تشكل الأزهار وتفتحها والإسراع في نمو الثمار ، ففي الحرارة المنخفضة تتباطأ معظم الأفعال الاستقلابية للنبات (من تنفس وتركيب ضوئي) .

أما في درجات الحرارة المرتفعة نسبياً (٢٠ـ٣٠م) فإنها تساعد على النشاط الحيوي وتتشكل البراعم والأزهار والأوراق ، وهذا ما يحصل في فصل الربيع الدافأ ، فإذا نقل النبات في فترة راحته الشتوية من الحرارة المنخفضة إلى الحرارة المرتفعة (٢٠ـ٣٠م) خرج النبات من حالة السبات إلى حالة النشاط الحيوي ، فتظهر البراعم والأوراق والأزهار ، وتدعى هذة الطريقة بعملية الإجبار Forcage أي إجبار النبات على الإزهار .

تختلف درجات الحرارة بتأثيرها على الأزهار باختلاف الأنواع النباتية ، فبعض النباتات تتطلب حرارة مرتفعة نسبياً كي تزهر ويتم تكاثرها ، مثال نبات الخس الذي يتسرع إزهاره في الأجواء الدافئة وبعض النباتات الأخرى تتطلب درجات الحرارة المنخفضة كي تزهر مثال نبات الشوندر والجزر أي : تزهر هذه النباتات في الأجواء الباردة .

لدرجة الحرارة المنخفضة تأثير هام على تشكل الأزهار ونمو الثمار ، وقد استطاع العلماء بطريقة التربيع Vernaliztion أي تقصير حلقة نمو وتكاثر النباتات والتبكير في إزهارها . تعتمد هذه الطريقة الفيزيولوجية على تعريض البذور أثناء إنتاشها لدرجات حرارة منخفضة لفترة من الزمن ، ثم خزنها لموسم الربيع ، وقد استخدمت عملية التربيع في تحويل القمح الشتوي إلى قمح ربيعي وإنتاج محاصيل زراعية مبكرة النمو التكاثري ، ولعملية التربيع أهمية كبيرة فيما يتعلق بإزالة سبات أبصال نباتات الزينة لجعلها تزهر مبكرة في

أوقات مناسبة ولهذا العمل أهمية اقتصادية كبيرة في الحصول على أزهار الزينة مثال أزهار التوليب .

تأثير شدة الضوء في الأزهار :

الضوء ضروري في نمو النباتات وله تأثير في تشكل الأزهار ، ويختلف تأثير شدة الضوء على النباتات حسب الأنواع النباتية التي تقسم إلى ثلاثة أقسام :

١ـ نباتات محبة للضوء (محبة للشمس) .

٢ـ نباتات محبة للظل .

٣ـ ونباتات حيادية .

ففي الأنواع النباتية المحبة للشمس لاتزهر هذه النباتات إذا كان الضوء ضعيفاً ، أو إن الأزهار يقل عددها ، وإذا تشكلت تكون غير عادية المنظر ، وأكثر الأعضاء الزهرية تأثراً بالضوء هو التويج (الأوراق الزهرية الملونة) حيث تصغر وريقاته في النور الضعيف وأحياناً تضمر كما في نبات Mimulus وفي بعض الحالات يؤدي الضوء الضعيف إلى إغلاق الزهرة وعدم تفتحها كما في نبات البنفسج Viola selvatica .

فالعلاقة بين شدة الضوء والأزهار لأي نوع نباتي ليست بالعلاقة البسيطة إذ تتعقد بتأثير فترة الإضاءة ، فيكفي أن تزيد فترة الإضاءة على حد معين أو تنقص حتى تؤدي إلى منع الأزهار . وقد قسمت النباتات حسب فترة الإضاءة وتسمى (بالنوبة الضوئية Photopried) إلى أربعة أقسام :

١ـ نباتات النهار القصير : وهي نباتات تحتاج إلى أقل من ١٢ ساعة من الضوء ، فإذا زادت فترة الإضاءة عن ١٢ ساعة لا تزهر هذه النباتات مثال نبات التبغ وقصب السكر .

٢ـ نباتات النهار الطويل : وهي نباتات تحتاج إلى أكثر من ١٢ ساعة من

الضوء ، فإذا قصرت فترة الإضاءة عن ١٢ ساعة لا تزهر هذه النباتات مثال نبات القمح والشعير .

٣ـ نباتات حيادية (وسطية): وهي نباتات تزهر فقط في مجال معين من أطوال النهار ولا تزهر في فترات الإضاءة الأطول أو الأقصر من ذلك مثال نبات الذرة وعباد الشمس .

٤ـ نباتات لا تتأثر بالفترة الضوئية Indifferent Plants : وهي نباتات لا تتأثر بالفترة الضوئية إن قصرت أو طالت ، مثال نبات القطن والبندورة .

فالزمن اللازم لإزهار كل نبات من النباتات السابقة يتبع الفترة الضوئية التي توافقه حسب فصول السنة ، فمثلاً نباتات النهار الطويل تزهر في أوائل الصيف ، ونباتات النهار القصير تزهر في أول الربيع ، أما الأنواع النباتية غير محدودة الفترة الضوئية فيمكن أن تزهر في أي موسم من السنة ما دامت الظروف البيئية مناسبة ، وتكثر الأنواع النباتية ذات النهار الطويل والنهار القصير وغير محدودة الفترة الضوئية والنباتات الوسطية في المناطق المعتدلة ولكنها تزهر في مواسم مختلفة .

أثر لون الضوء :

إن الطيف المرئي من الأشعة الشمسية مؤلف من ألوان مختلفة من الأحمر حتى البنفسجي ، ولهذه الألوان من الطيف تأثير مختلف في تفتح الأزهار ، وقد بينت الدراسات أن المنطقة البرتقالية الحمراء من الطيف المرئي لها أكبر الأثر في تفتح الأزهار ، أما اللون الأزرق المخضر من الطيف المرئي فإنه يثبط الأزهار وتسمى هذه المنطقة من الطيف (الطيف المؤثر) .

الاستفادة من الضوء :

يستفاد من الضوء في تفتح الأزهار لتحسين وزيادة عدد المزروعات في مساحة محددة من الأرض فيمكن مثلاً زراعة أشجار من أنواع النباتات المحبة

للضوء وبينها تزرع أنواع أخرى من النباتات المحبة للظل كالشجيرات الأقل ارتفاعاً من الأنواع السابقة ، وبذلك نزيد من إنتاج الأرض .

كما يمكن الاستفادة من الضوء الاصطناعي في النباتات المحبة للضوء أو نباتات النهار الطويل ، وذلك باختصار دورة حياتها ، وخاصة في النباتات الحولية وهي فائدة لها أهمية اقتصادية كبرى في جني ثمار المزروعات في السنة الواحدة (٣ـ٤) مرات بدلاً من جنيها مرة واحدة .

وحالياً تستخدم البيوت الزجاجية والبلاستيكية لتأمين شروط اصطناعية (من ضوء وحرارة) في الحصول على الأزهار والثمار والخضار في أي فصل من فصول السنة .

تفسير أثر الضوء في تفتح الأزهار :

فسرت التجارب المتعددة أثر الضوء على تفتح الأزهار من النواحي الاستقلابية المتعلقة بتركيب بعض المواد الحاثة على تشكل الأزهار ، أو ما يسمى بالهرمونات المولدة للأزهار ، وأن هذه الهرمونات تتشكل في الأوراق لدى تعرضها للشمس ومنها تنتقل للبراعم الإعاشية موجهة نموها اتجاهاً زهرياً .

والخلاصة : إن عملية تفتح الأزهار عملية هامة وأساسية في تكاثر النبات لإعطاء الثمار والبذور وإعادة دورة حياتها الأولىٰ ، ولها آلية خاصة معقدة نتيجة تفاعلات حيوية متعددة في الأوراق بوجود الضوء وشروط بيئية أخرى ، فسبحان الله الذي أنزل الماء وأخرج النبات وشكَّل الأزهار وكوَّن الثمار المختلفة بألوانها وأشكالها وأحجامها لفائدة الإنسان تصديقاً لقوله تعالى : ﴿ أَلَمْ تَرَ أَنَّ ٱللَّهَ أَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً فَأَخْرَجْنَا بِهِۦ ثَمَرَٰتٍ مُّخْتَلِفًا أَلْوَٰنُهَا ﴾ [فاطر : ٢٧] .

* * *