فسلجة الخضراوات Vegetable Physiology

الأزهار Flowering

تتضمن تغير حالة قمة الفرع المتكونة من الخلايا المرستيمية المتعلقة بتكوين النمو الخضري (الأوراق والسلاميات) الى النمو التكاثري (الثمري) اي تكوين انسجة الزهرة وملحقاتها. ومن الناحية المورفولوجية تشمل عملية الازهار ثلاثة مرحل اساسية هي:

1- ظاهرة النضج للإزهار Ripeness to flowering

وتعني ان النبات يجب ان يصل الى عمر معين او مرحلة معينة من النمو الخضري كتكوين عدد معين من الاوراق او السلاميات قبل بدء الازهار. وقد يطلق على هذه المرحلة من النمو الخضري بمرحلة الصبا Juvenility phase اي ان ظاهرة النضج للإزهار لا تحدث مالم تنتهي مرحلة الصبا في النبات ويذكر ان مرحلة الصبا تتميز بما يأتي:

أ نشاط العمليات الحيوية ب - التغير الموروفولوجي للنبات . فمثلا في الفاصوليا الفتية تكون الاوراق بسيطة ومتقابلة بينما في حالة النبات الأكبر تكون الاوراق مركبة ريشية.

المواد المنظمة للأزهار: substances regulating flowering

من دراستنا لظاهرة النضج للإزهار Ripeness to flower والتأقت الضوئي والارتباع يستنتج بتعلق الأسس الحيوية Biochemical basis بعملية الازهار ويفترض تكوين بعض المواد المحفزة للإزهار promoters أو المواد المثبطة للإزهار inhibitors وان النسبة بينهما ستقرر ما اذا كان النبات سيزهر ام لا . أما أهم الدراسات فهي:

1- اعتماد الأزهار على نسبة الكاربوهيدرات الى النتروجين ( ) وشاعت هذه الفكرة في الوقت الذي كانت تغذية النبات تشغل بال الفسيولوجين النباتين . وعلى الرغم من اهمية التغذية في نمو النبات وازهاره الا أنه يصعب ربط المغذيات المضافة خارجيا بالإزهار مباشرة دون الحاجة الى اشتراك المواد الفسيولوجية) C الداخلية في النبات (والمنظمة لنمو وتطور النبات - منظمات النمو النباتية المحفزة كالأوكسين والجبرلين ودورها على مستوى الاحماض النووية وبالتالي تأثيرها على فعالية الجينات والأنزيمات المتعلقة بالأزهار.

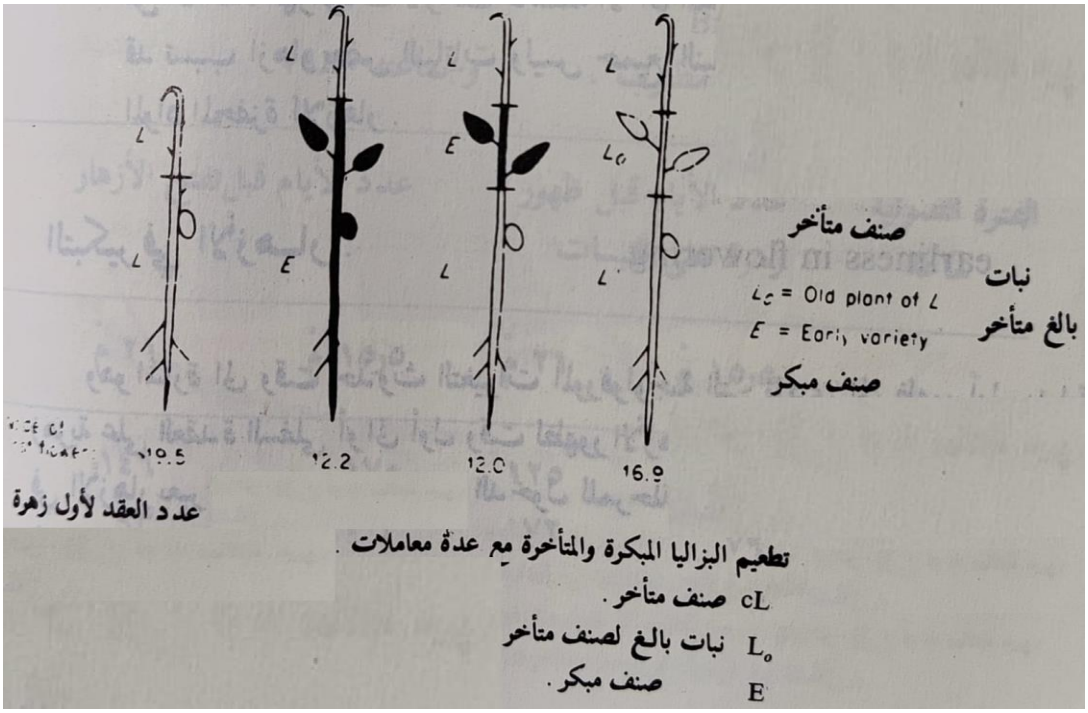
منظمات النمو المثبطة كحامض الابسيسك (ABA (والاثيلين وغيرها على مستوى الأحماض النووية وبالتالي دورها في تثبيط أو تنشيط فعالية الجينات والأنزيمات المتعلقة بالإزهار . - هورمونات الازهار الافتراضية كالفلورجين Florigen والـ vernalin وبالرغم من أن هذه الهرمونات لازالت غامضة الا أن المستخلصات من النباتات الخضرية قد تسبب ازهار بعض النباتات وليس جميع النباتات مما يدل على وجود بعض المواد المحفزة للإزهار.

التبكير في الأزهار: Earliness in flowering

وهو اشارة الى وقت حدوث التغيرات المورفولوجية التي تؤدي الى ظهور أول بداية زهرية على العقدة السفلى أو الى أول وقت لظهور الأزهار والثمار لنبات ما . أي أن التبكير في الأزهار يعبر عن قابلية النبات في الدخول للمرحلة التكاثرية . تؤثر على التبكير بعض العوامل منها

1- العوامل الداخلية Internal factors

لقد حاول بعض الفيسيولوجيون النباتيون معرفة العوامل الداخلية المسببة للتبكير في الازهار في بعض النباتات، وقد اجريت دراسة على البزاليا ووجد انه عند تطعيم الاصناف المبكرة على الاصناف المتأخرة ازهرت النباتات المطعمة بصورة متأخرة لذلك اقترح وجود بعض العوامل التي تنتقل من جذور النباتات المتأخرة مسببة التأخير. ولأجل دراسة تأثير الاصل اجريت عدة تجارب تطعيم. فقد وجد ان تطعيم الصنف المتأخر على الصنف المبكر يزيد من قابلية التبكير بدليل ظهور الزهرة على العقدة السفلى كما يمكن زيادة التبكير اذا استعمل صنف مبكر وطعم كجزء وسطي(inter stock) بين صنفين متأخرين أو أستعمل جزء من نبات قديم متأخر وطعم كجزء وسطي (inter stock) بين صنفين متأخرين. لقد افترض وجوب توفر بعض الاوراق على الأصل stock او ما بين الاصل stock inter لغرض توفير المادة المحفزة للإزهار والقادمة من الاصناف المبكرة . ولقد باءت عدة محاولات لاستخراج وعزل العوامل الداخلية المحفزة والمثبطة للتبكير بالفشل هذا ويمكن اعتبار العوامل الداخلية للتبكير متعلقة بزيادة عمر النبات وحجمه والصنف وكذلك بالعوامل المناخية الملائمة كدرجات الحرارة الواطئة والفترة الضوئية المناسبة . فقد وجد في الكرفس الاجنبي Celery ان الاستجابة لدرجات الحرارة الواطئة لأجل الازهار (بداية الازهار وتفتح الزهرة anthesis) تزداد بزيادة عمر البات. وفي تجارب اخرى وجد ان نسبة بعض النباتات المزهرة تتعلق مباشرة بعمر النبات.



تطعيم البزاليا المبكرة والمتأخرة مع عدة معاملات .
cL صنف متأخر .
L_o نبات بالغ لصنف متأخر
E صنف مبكر .

2 - العوامل البيئية

ان قابلية درجات الحرارة المنخفضة في زيادة التبكير قد لوحظت من قبل عدة باحثين. كما ان عملية الارتباع للحبوب الشتوية الحولية تسرع الازهار. وفي الطماطا لوحظ ان وضع الشتلات في درجة الحرارة الواطئة نسبياً يسرع عن عملية الازهار.

كما يوجد تداخل بين درجات الحرارة والفترة الضوئية على التبكير في الازهار فعند تعريض شتلات الطماطا لدرجات الحرارة المختلفة في الليل لمدة اسبوعين بعد تكوين اول ورقتين حقيقيتين مع بقاء درجة حرارة النهار بحدود 18-20 م° واعطاء فترتين من الضوء (10 ساعة نهارا و 16 ساعة نهاراً (ظهر أن درجة حرارة الليل 10م° مع الفترة الضوئية (10 ساعة) تسبب التبكير في ازهار الطماطا.

كما ويؤثر طول الفترة الضوئية على التبكير في الازهار وتفتح الزهرة (Anthesis) في الطماطا النامية في درجة حرارة 20 م° نهاراً و 15 م° ليلاً. كما ان كل من مدة الضوء وشدة الضوء تزيد من قابلية التبكير في ازهار البزاليا. كما وجد ان ازالة الاوراق الحديثة المتفتحة ذات الطول 1.25 سم فوق السلامية الثالثة قد تسبب زيادة القابلية للتبيكر علماً بان الاصناف المبكرة ذات الأوراق القليلة تزهر بسرعة بسبب قلة تكوين الأوكسين فيها والمثبط للإزهار.

وكذلك يتأثر التبكير في الازهار وعقد الثمار بالمسافات الزراعية . فالمسافة الزراعية القليلة بين النباتات تسبب زيادة التبكير في الازهار وعقد الثمار. اضافة لذلك يتأثر التبكير في الازهار وعقد الثمار بالعناصر الغذائية والاسمدة.

تعبير جنس الأزهار Sex expression

تقسم الازهار حسب نوعية جنسها وحسب وجودها في المحصول الخضري الى ما يأتي:

1- الازهار الكاملة Perfect Flower

او تسمى Hermaphrodite flower و pisexual flower و تعني وجود الاعضاء الذكرية والانثوية بصورة فعالة في نفس الزهرة مثل الطماطا والباذنجان والفلفل والباقلاء.

2- النبات الاحادي المسكن Monoecious Flower

أي توجد الازهار الذكرية staminate flower والازهار الأنثوية pistillate flower بصورة منفصلة على نفس النبات مثل الخيار والرقي والقرع والذرة الحلوة. ومن ضمن النباتات الاحادية المسكن توجد بعض الحالات التي يختلف فيها توزيع الازهار الذكرية والانثوية في النبات. ففي القرع (Acorn squash) توجد فترة من الزمن يكون فيها النبات الفتي ازهاراً ذكرية فقط ثم يتبعها تكوين الازهار الكاملة في الازهار الانثوية واخيراً يكون الازهار الانثوية العذرية.

3- النبات الثنائي المسكن Dioecious

أي وجود الازهار الذكرية محمولة على نبات معين والازهار الانثوية محمولة على نبات آخر ضمن نفس الصنف كالسبيناغ والهليون.

4- النبات Andromonoecious flower

أي وجود الازهار الذكرية والازهار الكاملة على نفس النبات كالبطيخ وبعض أصناف الخيار القثاء.

5- النبات Trimonoecious

أي وجود الازهار الذكرية والازهار الانثوية والأزهار الكاملة على نفس النبات مثل بعض اصناف الخيار القثاء.

6- النبات Androdioecious

أي وجود الازهار الذكرية على نبات والازهار الكاملة على نبات آخر مثل السبيناغ.

7- النبات Gynoecium

أي وجود الأزهار الأنثوية فقط على النبات مثل بعض اصناف الخيار . هذا ووجد أن الازهار الوحيدة الجنس (ذكرية او انثوية) قد تمتلك الجنس المعاكس بصورة الثرية وقد استطاع بعض الباحثين تحويل جنس الزهرة من شكل لأخر (كما في نبات الخيار) حسب نوعية الهرمون النباتي المضاف، أما النسبة الجنسية (نسبة الازهار الذكرية الى الانثوية) فتعتمد على بعض العوامل منها:

1- الصفة الوراثية 2- درجة الحرارة 3- المغذيات 4- المسافات الزراعية 5- الفترة الضوئية

6- منظمات النمو النباتية

فبالنسبة للصفة الوراثية ظهر ان بعض النباتات تكون ازهار ذكرية أو انثوية أو كاملة الخطف نسبة كل نوع من جنس الازهار حسب النبات والصنف كما ذكر. وان بحوث تربية الخضراوات مستمرة لاستنباط بعض الاصناف ذات النسبة العالية من الأزهار الانثوية لغرض زيادة الانتاج الزراعي.

أما تأثير درجات الحرارة فقد اتضح ان درجة الحرارة الواطئة تحفز تكوين الازهار الانثوية في السبيناغ وبعض أصناف القرع. وأما المغذيات فهي الأخرى تؤثر على النسبة الجنسية للإزهار ففي الخيار وجد أن زيادة النتروجين تسبب زيادة الأزهار الانثوية.

وبالنسبة للمسافات الزراعية فقد وجد أن نسبة الازهار الذكرية لا تتعلق بالمسافات الزراعية . أما الازهار الانثوية فتزداد بزيادة المسافات الزراعية بين نباتات الرقي.

أما بالنسبة للفترة الضوئية فقد ظهر أن الفترة الضوئية القصيرة تحفز تكوين الأزهار النباتية فقد تبين ان الاوكسينات) الأنثوية في بعض النباتات القرعية، وبالنسبة لتأثير منظمات النمو فهي تسبب زيادة الأزهار

الأنثوية كما أن السايكوسيل (CCC) قد يزيد من نسبة الأزهار الأنثوية في بعض النباتات وكذلك لوحظ أن السايتوكاينين يحفز تكوين الأزهار الأنثوية في النبات الذكري للعنب . كما أن الأللين ومشتقاته (ethrel و ethephon) تحفز تكوين الأزهار الأنثوية في بعض النباتات بنفس طريقة عمل الأوكسينات. أما الجبرلين فيسبب زيادة الأزهار الذكرية في الخيار. ووجد أن الأيثرل ethrel والأوكسين IAA يسببان زيادة عدد الأزهار الأنثوية بينما قلت الازهار الذكرية في القرع. كما يوجد نوع من التداخل بين الفترة الضوئية ومنظمات النمو على النسبة الجنسية في بعض الخضراوات.