

1- شدة الضوء Light Intensity

وهي عبارة عن كمية الضوء التي تستلمها النباتات وتركيز الموجات الضوئية على سطح الورقة وان هناك طرق عديدة لقياس شدة الضوء على النباتات الا ان الطريقة المستعملة والشائعة الاستعمال من قبل مربى الازهار ونباتات الزينة هي طريقة الشمعة / قدم Foot-Candle وتعرف بأنها تلك الكثافة الضوئية التي تقع على سطح النبات لتنفذ الى داخل الانسجة والحجيرات بمسافة قدم واحد عن ذلك السطح وان هناك جهاز بسيط لقياس شد الضوء يعرف light meter. وان شدة الضوء التي تستلمها النباتات تعتمد على عدة عوامل عديدة منها وبالدرجة الأولى فصول السنة والقرب والبعد عن خط الاستواء فتكون شدة الضوء في أشهر الصيف وخاصةً عند الظهيرة عالية جداً قد تصل الى 12000 شمعة بينما في فصل الشتاء وفي الأيام الباردة قد تصل شدة الإضاءة الى 200-300 شمعة باعتبار ان أشعة الشمس تكون عمودية في الصيف فتكون الاشعة قوية بينما في الشتاء تكون أشعة الشمس مائلة نحو الجنوب فتكون الكثافة قليلة وكذلك وجود الغيوم يحد من الكثافة الضوئية الساقطة على النبات ويقل سقوط المطر وبدرجة كبيرة من الكثافة الضوئية ووجود الضباب في بعض الأيام الباردة يؤثر على الكثافة الضوئية الساقطة على النبات وتختلف نباتات الزينة في احتياجاتها للكثافة الضوئية باختلاف أنواعها فهناك بعض من نباتات الزينة تحتاج كثافة ضوئية عالية منها القرنفل والورد الشجيري والازهار الحولية الصيفية بكل أنواعها مثل الزينيا ، ورد الحنة ، الجعفري و القديفة مثل هذه المجموعة قد تصل احتياجاتها الى ما بين 4000-5000 شمعة وبعض الأنواع الأخرى مثل الورد الشجيري تحتاج اكثر من 5000 شمعة والزيينيا قد تصل احتياجاتها الى 7000 شمعة وهناك مجموعة أخرى يطلق عليها نباتات الظل Indoor Plants وهي التي تضم النباتات الورقية Foliage Plants ومن الأمثلة عليها المطاط والقفص الصدري والفيلودندرون وغيرها فهي تحتاج الى كثاف ضوئية قليلة تصل الى 1000 شمعة بشكل عام وهذه النباتات يمكن تربيتها داخل المنازل باستعمال مصابيح النيون Fluorescent light وباستعمال مصباحين بارتفاع قدم واحد عن سطح النبات يكفي لتجهيز 300 شمعة واذا كان لدينا نبات يحتاج 1000 شمعة نضع 6 مصابيح وان عدم استعمال هذه الإضاءة الاصطناعية تؤدي الى عدم نمو النبات بشكل جيد وتعرض أوراقه الى الاصفرار وضعف نموها الخضري وتوقف هذا النمو فيما بعد مما يسبب موت النبات لذلك ان وضع هذه النباتات في مكان مظلم او قليل الإضاءة جداً يؤدي الى تعرضها الى الاعراض السابقة الذكر ويجب ان تتعرض هذه النباتات لفترة ضوئية تقدر بـ 10 ساعات يومياً وتؤثر شدة الإضاءة على التمثيل الضوئي في نباتات الزينة فيكون غالباً في النباتات التي تستلم كثافة ضوئية عالية الا ان الزيادة بشكل كبير بحدود 7000-8000 شمعة يعرض أوراق النبات الى الاحتراق scorsh وهذا الاحتراق يكون بشكل واضح على شكل تيبس في أوراق نباتات الزينة ذات المناطق المعتدلة عندما تربي في ظروفنا المناخية والتعرض في اشهر الصيف الى شدة ضوئية عالية بمعنى آخر تعريض النبات بشكل مباشر الى أشعة الشمس دون وضعها في الظلة الخشبية او وضع قماش التظليل لتغطيتها ومن الأمثلة عليها الفيلودندرون والقفص الصدري بصورة عامة ان نباتات الزينة التي تتحمل الكثافة الضوئية العالية وعلى افتراض ان العوامل الأخرى مثل درجة الحرارة والرطوبة النسبية ورطوبة التربة تبقى ثابتة فان هذه النباتات يزداد الوزن الجاف لها ويكون اعلى من النباتات التي تستلم كثافة ضوئية عالية يصحب ذلك ارتفاع في درجة الحرارة وان مثل هذه النباتات تحتاج الى ريات اكثر من تلك الموجودة في الظل او الموجودة في الظلة الخشبية وعلى هذا الأساس فان النباتات التي تربي داخل البيوت الزجاجية لوقايتها من انخفاض الحرارة شتاءً وللقليل من الاضرار الفسيولوجية التي تسببها من استلام الكميات الضوئية العالية في الصيف يعمل على طلي زجاج هذه البيوت بمادة البورك صيفاً ابتداءً من شهر مايس لكي تقلل هذه المادة من حدة الكثافة الضوئية التي تدخل الى داخل البيوت الزجاجية وكذلك عمليات التسميد لها علاقة وارتباط شديد

مع شدة الإضاءة بصورة عامة نباتات الزينة والموجودة في الظل تحتاج الى تسميد اكثر من تلك المعرضة الى اشعة الشمس المباشرة او المعرضة لكثافة ضوئية عالية لذلك النباتات التي تربي داخل البيوت الزجاجية باعتبارها تكوينها للكربوهيدرات والبروتينات اكثر من الموجودة في الظل او نصف ظل كما في داخل الظلة الخشبية وكذلك بالنسبة للنباتات التي تربي داخل الظلة الخشبية وكذلك بالنسبة للنباتات التي تربي داخل البيوت الزجاجية وتستهلك كثافة ضوئية عالية تكوينها للكربوهيدرات يكون بدرجة اكبر من تلك المرباة داخل الظلة الخشبية وعلى هذا الأساس مثل هذه النباتات تحتاج الى سمد نيتروجيني لغرض تكوين البروتينات والاحماض الامينية التي تساعد على مراحل النمو الخضري وكذلك البروتينات والاحماض الامينية يحصل فيها تمثيل فتساعد جداً في تشجيع النموات الحديثة لمثل هذه النباتات ايضاً النباتات التي تربي في كثافة ضوئية قليلة وفي فصل الشتاء مثلاً وعند وجود غيوم فانها تمنع شدة الكثافة الضوئية التي تستلمها هذه النباتات ففي فصل الشتاء ولغرض الوصول الى اكتمال النمو الخضري لبعض هذه النباتات لأغراض التزهير مثل القرنفل يجب ان يعطى نسبة عالية من CO_2 داخل البيوت الزجاجية وذلك عن طريق أجهزة مولدة وينتشر في جو البيت الزجاجي لكي يساعد في استمرار عمليات التمثيل الضوئي بشكل جيد ومنتظم للحصول على نسبة عالية من الكربوهيدرات داخل النبات ونلاحظ في بعض نباتات الزينة خاصة نباتات الظل بصورة عامة والتي تستلم كثافة ضوئية قليلة 100-2000 شمعة هذه النباتات اذا انخفضت الكثافة الضوئية عن احتياجاتها أي النباتات التي تتعرض الى ظل كثيف تلاحظ انحاء الساق وهذا الانحاء يكون باتجاه الضوء ويحدث هذا الانحاء في نباتات الزينة المرباة داخل الظلة الخشبية او البيوت الزجاجية ذات السقف المائل un-even span فانها لا تستلم الضوء بصورة كافية من الناحية الشمالية لذلك نلاحظ انها متجهة دائماً نحو الجنوب باعتبار مصدر الضوء من الناحية الجنوبية لذلك يجب ان تنقل النباتات في الموقع المذكور الى الجهة التي تبها ضوء لان هذه الظاهرة تشوه نباتات الظل . ومن الملاحظ ان شدة الكثافة الضوئية وخاصة في فصل الصيف عندما كون الشمس عمودية هناك كثير من نباتات الزينة تتأثر ازهارها بهذه الظاهرة أي ظاهرة ارتفاع الشدة الضوئية وتعرض ازهارها الى الوان باهتة ويلاحظ هذا بشكل واضح على ازهار القرنفل فالازهار الحمراء تصبح باهتة Faded والازهار الصفراء تصبح قريبة من اللون الأبيض والازهار البنفسجية قريبة من اللون الأزرق مما يشوه لون وشكل هذه الازهار ايضاً تظهر هذه الظاهرة على أصناف الورد الشجيري حيث يتغير الوان بعض أصناف الورد لارتفاع شدة الكثافة الضوئية فهناك لون بنفسي يسمى *stenling silver* يصبح أزرق وهناك لون احمر غامق يصبح باهت و عليه يجب الحد من شدة الكثافة الضوئية وخاصة بالنسبة لظروفنا المناخية وذلك بتغطية النباتات اما بمادة الجوت او باقمشة قطنية مثل الململ لان هذه النباتات التي تحتاج الى كثافة ضوئية معتدلة او وضعها داخل الظلة خاصة النباتات التي تحتاج الى كثافة ضوئية معتدلة 3000-4000 شمعة ويجب وقايتها من شدة الكثافة الضوئية صيفاً . أجريت تجربة على نباتات الداودي حول معرفة شدة الإضاءة حيث وضعت بعض النباتات داخل الظلة الخشبية التي تكون فيها شدة الكثافة الضوئية اقل من خارجها بحدود 50% ولوحظ ان هذه النباتات كونت أوراق وازهار اكثر من تلك التي نمت تحت اشعة الشمس المباشرة ووجد ايضاً بان انسجة النباتات وخلاياها كانت طرية وغير متخشبة ووجد ان هذه النباتات كانت تمتص ماء بدرجة اكبر من تلك الموضوعه تحت اشعة الشمي المباشرة مما ساعد هذه النباتات على انتقال العناصر الغذائية بصورة منتظمة في النباتات وبالتالي الحصول على نوعية جيدة من حجم الازهار وكانت الازهار ذات الوان طبيعية أي لم تصب الازهار ببهوت الألوان Faded مقارنة مع تلك التي كانت مرباة تحت اشعة الشمس المباشرة .

أجريت دراسة لمعرفة تأثير شدة الكثافة الضوئية على الفترة الزمنية اللازمة لتزهير نباتات القرنفل التي زرعت عقلها في شهر تشرين الأول قد استغرقت مدة 210 يوم للازهار بينما التي زرعت عقلها

في شهر مايس ازهرت بعد 110 يوم الفرق بين الفترتين كبير وواضح وهو نصف الفترة وكان الصنف المستخدم white sim والسبب في اختلاف الفترة الزمنية اللازمة للتزهير هو الكثافة الضوئية حيث انها في الحالة الأولى تكون الكثافة الضوئية واطئة والفعاليات الفسيولوجية تكون قليلة اما في الحالة الثانية تكون الكثافة الضوئية مرتفعة الى حد انها تكفي لما يحتاجه النبات من النمو لذلك ينمو النبات بسرعة وتكون الفترة قليلة وأجريت دراسة أخرى على نبات القرنفل المعمر ايضاً لمعرفة تأثير الكثافة الضوئية على النبات ووجد ان انخفاض اشدة الإضاءة قد أدت الى تأخير بدأ تكوين الازهار وهذا التأخير كان مرافقاً لانخفاض في نسبة النمو الخضري معبراً عنه بالوزن الجاف لتلك النباتات كذلك كان هناك انخفاض في حجم الازهار عند انخفاض شدة الإضاءة .

2- نوعية الضوء Light Quality

ان الحزم الضوئية التي تصل من اشعة الشمس تتكون من اشعة مرئية visible rays واشعة غير مرئية non-visible rays أطوال هذه الموجات تتراوح من 291-5000 ملي مايكرون . الموجات الضوئية القصيرة مثل فوق البنفسجية 291-400 ملي مايكرون وهي اقصر موجة وان أطول موجة هي الموجة تحت الحمراء 700-5000 ملي مايكرون . وانه عد سقوط اشعة الشمس على البيوت الزجاجية فان معظم الاشعة فوق البنفسجية لا تخترق طبقات الزجاج بينما الاشعة تحت الحمراء تخترق طبقات الزجاج في البيت الزجاجي وتنفذ الى داخل البيت الزجاجي وهذه الاشعة مصحوبة بطاقة حرارية بعد نفوذها الى داخل البيت الزجاجي لا يمكنها ان تتسرب ثانية منه أي عبر نوافذ الزجاج وعليه نرى ان درجات الحرارة داخل البيت هي باستمرار اعلى بكثير من درجات الحرارة في العراء والسبب هو وجود هذه الاشعة داخل البيوت وعدم تمكنها من النفاذ ثانية فتعمل على تدفئة البيوت وهذه الظاهرة يستفاد منها في تربية النباتات التي تتأثر بانخفاض درجات الحرارة . وهذه الظاهرة يستفاد منها في الشتاء وتكون سلبية في الصيف حيث انها تعمل على رفع درجات الحرارة التي تكون مرتفعة بطبيعتها في الصيف لذلك هذه الدرجة المرتفعة تعمل اضرار كبيرة على نباتات الزينة التي تربي داخل البيوت الزجاجية ومن هذه الاضرار بهاتة الألوان واحتراق الأوراق وضعف النمو الخضري وعلى هذا الأساس تطلّى هياكل البيوت الزجاجية بالبورك لتخفيف شدة الإضاءة وبالتالي كسر حدة درجات الحرارة او تنقل النباتات من البيت الزجاجي الى الظلة الخشبية وهذا افضل لانه تكون الكثافة الضوئية اقل ودرجات الحرارة اقل وبالامكان استعمال أجهزة التبريد في البيوت الزجاجية الا ان ذلك يكون على نطاق تجاري لانه ذو كلفة عالية . وجد ان جميع الموجات الضوئية بتركيبتها مهمة لنمو النباتات ووجد ان الاشعة الزرقاء خاصة مهمة لنمو الكلوروفيل .

3- مدة الضوء Light Duration

تعرف مدة الضوء من الكمية باصطلاح photoperiod وتعنى المدة التي تتعرض لها النباتات من الضوء او الظلام بغض النظر عن شدة الضوء وهذا يشير الى قصر او طول النهار وهذا يختلف باختلاف فصول السنة ففي الصيف يكون النهار طويل وفي الشتاء بالعكس وفي الربيع يتساوى الليل والنهار وهذه الاختلافات تتحكم فيها عوامل جغرافية كالقرب والعد عن خط الاستواء فعند خط الاستواء يتساوى الليل والنهار وفي القطب هناك 24 ساعة نهار في الصيف و 24 ساعة ظلام في الشتاء وهذا يقودنا الى ظاهرة نمو هذه النباتات في مثل هذه الظروف فعندما تتعرض نباتات النهار القصير التي تحتاج الى 14 ساعة ظلام لكي تزهر فاذا تعرضت هذه النباتات لظروف النهار الطويل يصبح خزن

وتكوين البروتينات والكربوهيدرات بشكل اكبر مما لو تعرضت الى نهار قصير وذلك لان ساعات الضوء تكون اكثر وعملية التمثيل الضوئي اكثر وعند وضعها في النهار الطويل يحصل نمو خضري دون التزهير وهذا يحصل عند تربية نباتات الزينة في الحدائق وذلك عند إعطائها سماد نيتروجيني اكثر من حاجاتها تتجه الى النمو الخضري دون التزهير وكذلك اذا وضعنا نباتات النهار الطويل في ظروف نباتات النهار القصير عند ذاك خزنها للمواد الكربوهيدراتية والبروتينات قليل وتمتنع عن التزهير وهذه الظاهرة تؤثر على أجزاء من النبات وليس جميع النبات فمثلاً نبات الكوزموس من النباتات ذات الازهار الصيفية ويزهر في الخريف ويعتبر من نباتات النهار القصير فاذا وضعنا غطاء على احد أوراقه أي قصرنا فترة النهار نلاحظ ان هذه الورقة تؤثر على البراعم الخضرية الموجودة في النبات وتدفعه الى التزهير وهذا يدل على ان هناك أجزاء من النبات تتأثر وليس جميع النبات وكذلك نباتات الداودي لا تزهر الا في فصل الخريف عندما يقصر النهار اذاً هناك عوامل فسيولوجية تتحكم في تزهير النبات بالنسبة الى فترة الظلام والضوء اذا غطيت نباتات الداودي في شهر اب أو أيلول في الوقت الذي فيه النهار 14 ساعة من الساعة الرابعة عصراً أي زدنا فترة الظلام نلاحظ ان النبات يتجه الى التزهير ومن هذه الملاحظات ظهرت نظريات مختلفة . ان النباتات التي تزهر في موطنها الأصلي تتأثر بالفترة الضوئية وهذا التأثير يكون عن طريق مواد محفزة للتزهير تتكون في الأوراق وتنقل الى أجزاء أخرى من النبات وتختزل هناك في الجذور او الدرنات ثم تؤثر هذه المواد المختزلة فيما بعد على البراعم الخضرية وتحولها الى براعم زهرية وعندها يتجه النبات الى التزهير اطلق على هذه المواد Flower-Forming Substance سميت فيما بعد plant hormones ذكر ان هذه المواد تتكون باجزاء دقيقة جداً في النبات وضئيلة الا ان هذه الكمية الضئيلة هامة وحيوية لعملية التزهير في النبات وان عملية التزهير في النباتات بشكل عام تتحكم فيها عاملين الأول عوامل البيئة الخارجية Environment Factors والثاني عوامل فسيولوجية داخلية في النبات Physiological Factors وقد وفسر العوامل البيئية الخارجية على أساس نسبة تكوين N/CHO في النبات تلعب دور في عملية التزهير والعوامل الخارجية متأثرة بقصر او طول النهار والعوامل الفسيولوجية الداخلية هي تلك العوامل التي تتكون بتأثيرات تكوين هرمون التزهير وبطئ انتقاله او عدم تكوينه في ظروف معينة هذه العوامل متداخلة وتلعب دور في عملية التزهير للنبات وأثبتت الدراسات ان عوامل البيئة الخارجية هي الأساس قبل العوامل الفسيولوجية أي اذا لم تتوفر العوامل البيئية الخارجية فان العوامل الفسيولوجية تتأثر ولا يتكون هرمون التزهير ووصف نظرية نوازن CHO مع الـ N التي سميت -CHO Balanceration أي يجب ان يكون في النبات حالة توازن بين الكربوهيدرات المتكونة في عملية التمثيل الضوئي وهذه تخضع لطول الفترة الضوئية مع العناصر الغذائية التي تمتص من قبل النبات في التربة وبالأخص النيتروجين ولذلك لا بد من وجود حالة اتزان بين CHO ، N اذا كانت نسبة C/n لا يحدث تزهير واذا حصل العكس N / c لا يحدث تزهير ايضاً ولا بد من حصول توازن بين C / N لكي يحصل الازهار . وان هذه النظرية عليها اعتراضات كثيرة منها :-

1- هناك نباتات تزهر في الخريف أي تنتمي الى نباتات النهار القصير N / c وهذا الاعتراض مقبول .

2- هناك نباتات تزهر على مدار السنة وفي فصول السنة تتغير الفترة الضوئية لذلك يكون خزن الـ CHO وتكوينها يتغير تبعاً لتغير الفصول ومن امثلة النباتات التي تزهر على مدار السنة الورد الشجيري والقرنفل .

لذلك اعتبر خزن الـ CHO في النبات ونسبتها مع الـ N او العناصر الممتصة من التربة هو ليس العامل المحدد limiting factor بالنسبة الى تزهير النباتات وفيما بعد ايدت النظرية التي تقول ان هناك مواد شبه هرمونية تتكون في الأوراق وتنتقل الى أجزاء أخرى من النبات وتخزن هناك وعند ملائمة الظروف تتجه الى البراعم الحضرية وتعمل على تحويلها الى براعم زهرية وقد اطلق عليها اصطلاح Florigen . وأجريت عدة تجاري لاثبات هذه النظرية .

- 1- اخذ نبات عش الغراب *Xanthimum canadense* وهو نبات عشبي عرض لنهار قصير (16 ساعة ظلام و8 ضوء) لمدة يوم واحد ثم عرض لظروف النهار الطويل (16 ساعة ضوء و8 ظلام) لاحظوا ان النبات ازهر وكون Flower Primodia وهذا دليل اليوم الواحد الذي تعرض فيه النبات من ساعات الظلام يتكون الـ Florigen في الأوراق ثم انتقل الى البراعم الحضرية وحولها الى براعم زهرية .
- 2- اخذ نفس النبات وعرض ليوم واحد 8 ساعات ظلام اضعف لفترة قصيرة وبضوء خافت جداً 0.3 شمعة فالنبات امتنع عن التزهير.
- 3- التجربة الثالثة أجريت على نبات الداودي حيث غطيت هذه النباتات بقماش اسود (نبات الداودي بصورة عامة يحتاج 8-30 دورة ظلام وحسب الأصناف) ولوحظ ان هذه النباتات اذا عرضت اثناء فترة معاملتها بدورات الظلام اذا اضيئت اثناء الظلام ولو لدقيقة واحدة أعطيت ضوء تمتنع عن التزهير وقد وحظ بأن الاشعة البرتقالية الحمراء 595-626 ملي مايكرون هي المسؤولة عن تثبيط عملية التزهير.
- 4- قام احد الباحثين باجراء تجربة على نبات الداودي حيث عرضت اجزاءه العليا لفترة ظلام طويلة أي نهار قصير لوحظ ان النبات بأجمعه قد ازهر نستنتج من ذلك ان هرمون التزهير الفلورجين قد تكون في الأوراق العليا وعمل عمله في تغيير البراعم وانتقل الى أجزاء أخرى من النبات غير المعاملة ودفع النبات للتزهير .
- 5- اخذ نبات عش الغراب واخذت ورقة سفلية من هذا النبات وغطيت بغطاء اسود (عوملت بمعاملة نباتات النهار القصير) لوحظ ان النبات جميعه اتجه الى التزهير وهذا دليل اخر على تكوين الفلورجين وانتقاله من اسفل الى اعلى بعكس التجربة الرابعة وهذا يدل على تحرك الفلورجين باتجاهات مختلفة في أجزاء النبات.
- 6- اخذ نبات عش الغراب ذو فرعين غطي احد الافرع لوحظ ان الفرع الاخر ازهر نستنتج من هذا ان الفلورجين يتكون في الأوراق وينتقل من اعلى الى اسفل ثم من اسفل الى اعلى.

➤ نباتات النهار القصير Short day plants

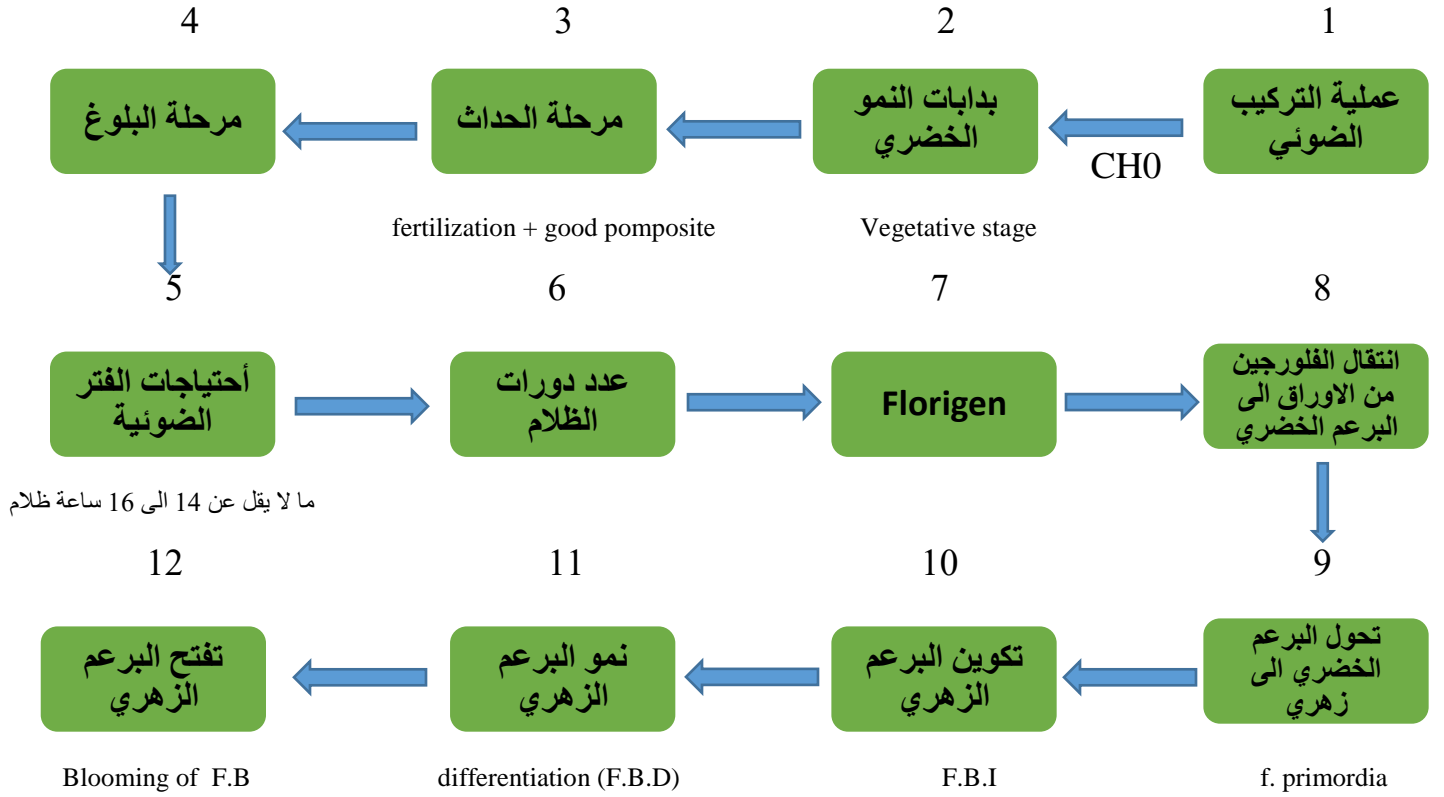
استعمل الاصطلاح S.D.P من قبل العالمان Allard and Garner حيث اطلقا على النباتات التي تتأثر بالفترة الضوئية لايزال يستعمل لحد الان بالرغم ان هناك اصطلاحات أخرى تطلق على هذه المجموعة من النباتات فاخذ يطلق عليها بعد ان عرف ان الهرمون الزهري لهذه النباتات يتكون بفترة الظلام بدليل التجارب التي أجريت على نباتات الداودي التي امتنعت عن التزهير عندما عرضت للضوء اثناء الليل لذلك اخذ يطلق على هذه النباتات بنباتات الليل الطويل باعتبار ان العامل المحدد

للتزهير في هذه النباتات limiting factor هو طول فترة الليل وليس قصر فترة النهار وفي هذا المجال وجد ان اغلب نباتات هذه المجموعة تتطلب ساعات ظلام تتراوح بين فترة 14-16 ساعة حسب الأنواع والأصناف أو السلالات فمثلاً نبات الداودي يحتاج اقل شيء 14 ساعة ظلام ولكن اذا قل عن 14 ساعة فان النباتات لا تزهر ويمكن التحكم في ازهار هذه النباتات (نباتات النهار القصير) صناعياً على مدار السنة وبتوفير عوامل بيئية خاصة دون الاقتصار فقط على فترة تزهيرها في الموعد الطبيعي الذي يكون في الخريف وأحسن مثال لهذه النباتات هي نباتات الداودي التي تزهر في تشرين الثاني بالنسبة لظروف المناخ في العراق . وللعمل على زهار هذه النباتات في مواعيد أخرى من السنة يجب معرفة عدد دورات الظلام اللازمة لتكوين الهرمون الزهري لكي يعمل على تحويل البراعم الخضرية الى براعم زهرية وهذه الدورات تتفاوت في عددها حسب أصناف هذه النباتات مثلاً أصناف Incurved تحتاج الى 20 دورة ظلام أي بمعدل 20 ليلة وبعض أصناف الـ Single تحتاج الى 16 دورة أما أصناف الـ Reflexed تحتاج الى 25 دورة ويمكن القول ان نباتات الداودي يحتاج ان تزرع في 20 نيسان لكي تزهر في 15 تشرين الثاني لذلك يلزمنا ان نعرف في البداية الصنف المكثف ، ولنفرض ان الصنف Incurved الذي يحتاج الى 20 دورة ظلام من بداية تحول البرعم الزهري من الخضري والبرعم الزهري لكي يتفتح يحتاج بحدود 30 يوم بمعنى بداية F.B.Initiation الى ان يتفتح ويصبح برعم زهري يحتاج 30 يوم ونحن نحتاج الى 20 دورة ظلام فأصبح لدينا 50 يوم. ويجب دراسة بداية مرحلة الاكثار فان اكثار الداودي بواسطة الخلفات يبدأ في شباط وموعد الازهار لهذه النباتات يكون في تشرين الثاني فمثلاً الصنف Reflexed يزهر طبيعياً في 15 تشرين اول وان الفترة الواقعة بين زراعة النبات في شباط حتى مرحلة اكتمال النمو لهذا الصنف التي هي في حدود 15 ايلول تقريباً ثم تبدأ احتياجاته الى حوالي 25 دورة ظلام وهذا معناه ان النبات يحتاج بحدود 7 أشهر للازهار وبالامكان تقليل فترة النمو الخضري باتياع برنامج تسميد بإضافة السماد النيتروجيني والفسفوري والبوتاسي مع عمل خلطة جيدة لوسط الزراعة بإمكان تقليص فترة النمو الخضري الى 6 أشهر. وعندما يراد تزهير النبات في مواعيد غير طبيعية بالإمكان أخذ عقل خضرية من النبات بالموعد الذي نحدده لاكثاره لكي يزهر بالموعد المطلوب وتعامل بعض العقل بمنظمات النمو مثل ABA و IAA ويفضل استعمال طريقة النقع لمدة 24 ساعة بتركيز 200-300 ملغم لتر¹.

➤ خطوات النمو الخضري والفسولوجي لمجموعة النهار القصير

في البداية بعد عملية التمثيل الضوئي وتكوين المواد الكربوهيدراتية بعدها تبدأ مرحلة النمو الخضري vegetative stage ثم مرحلة الحداثة Guvenility stage في هذه المرحلة يمك إعطاء برنامج جيد للتسميد وتحضير خلطة جيدة للتربة Fertilization + good pomposite نستطيع تقصير مرحلة الحداثة لنصل بالنبات الى مرحلة البلوغ بوقت اقصر وهذه مهمة من الناحية التجارية وبعد مرحلة البلوغ تبدأ احتياجات النبات الى الفترة الضوئية بما لا يقل عن 14-16 ساعة ظلام وذلك حسب الأصناف بعد هذه المرحلة يجب ان نعرف عدد دورات الظلام التي يحتاجها ذلك الصنف وبالنسبة لأصناف الداودي بشكل عام تتراوح من 8-30 دورة وبعد هذه الخطوة يتكون الفلورجين في النبات وانتقاله الى البراعم الخضرية ثم تحول البرعم الخضري الى برعم زهري ويتكون في هذه المرحلة F. primordia بعدها يتكون البرعم الزهري او نشوء البرعم الزهري F.B. Initiation ثم تأتي مرحلة النمو للبرعم الزهري F. B. D ثم مرحلة تفتح البرعم الزهري . Blooming of F. B.

نباتات زينة متقدم / ماجستير



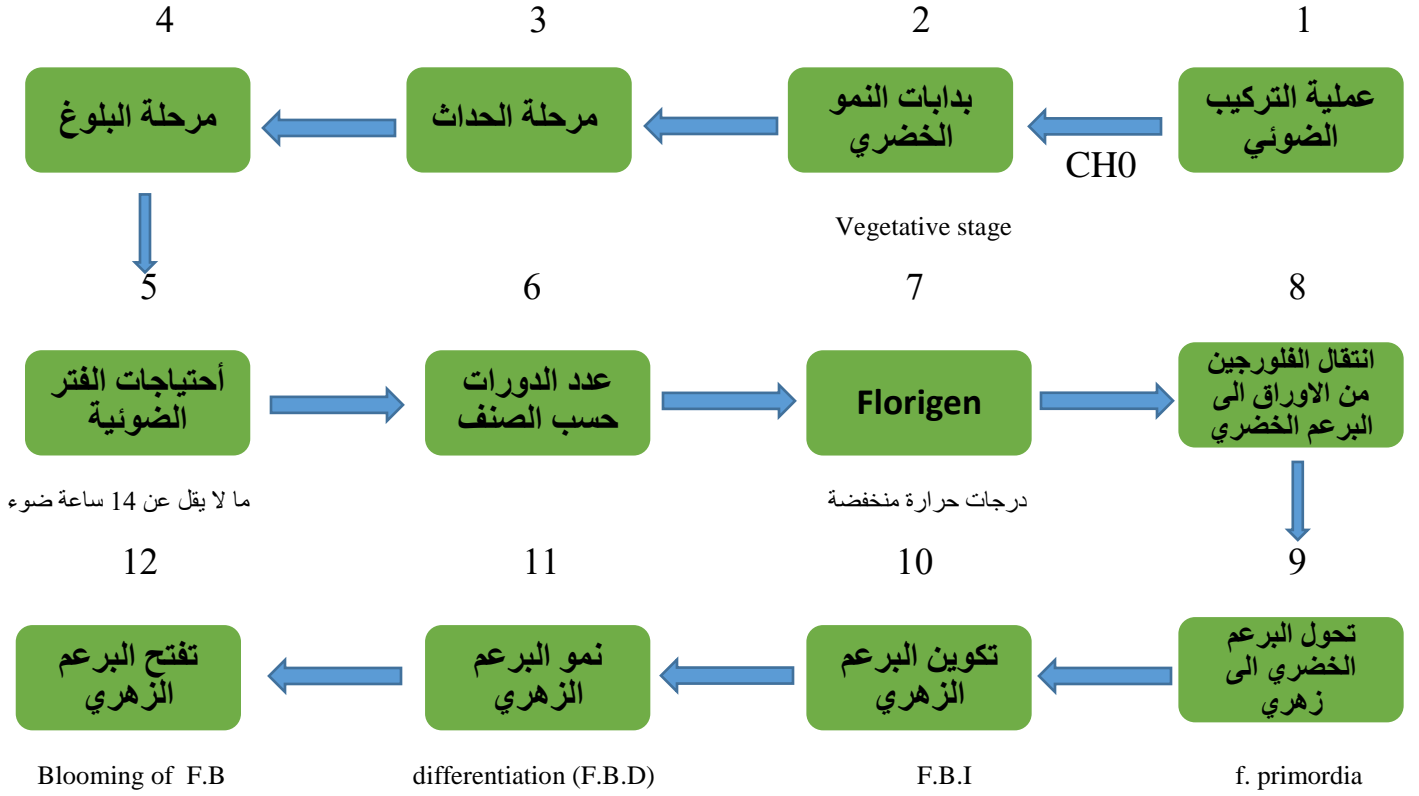
خطوات النمو الخضري والفيولوجي لمجموعة النهار القصير

➤ نباتات النهار الطويل Long day plants

هي تلك المجموعة من النباتات التي لا تزهر اذا نقصت مدة تعرضها للضوء عن فترة معينة تقدر 14 ساعة وبالإمكان ان تزهر بساعات ضوء اكثر من ذلك الا انها لا تزهر اذا نقصت ساعات الضوء او قل طول النهار عن 14 ساعة ولا تتأثر هذه النباتات بفترة الظلام أي ان العامل المحدد limiting factor هو عامل الضوء أي طول فترة الضوء وليس طول فترة الظلام أي عكس مجموعة النهار القصير.

➤ النباتات المحايدة Neutral plants

هي تلك المجموعة من الأصناف او السلالات التي تزهر نباتاتها على مدار السنة ولا تتأثر بطول او قصر الفترة الضوئية ومن امثلة هذه النباتات الورد الشجيري اغلب اصنافها يزهر على مدار السنة ، ازهار القرنفل ، سايكلامن ، الكلايولس ، الهايسنت ، الليلم والكننا .



خطوات النمو الخضري والفيولوجي لمجموعة النهار الطويل

➤ النباتات المحايدة Neutral plants

هي تلك المجموعة من الأصناف أو السلالات التي تزهر نباتاتها على مدار السنة ولا تتأثر بطول أو قصر الفترة الضوئية ومن أمثلة هذه النباتات الورد الشجيري أغلب اصنافها يزهر على مدار السنة ، ازهار القرنفل ، سايكلامن ، الكلايولس ، الهايسنت ، الليلم والكننا .

ثانياً - درجة الحرارة

يعتبر عامل درجة الحرارة من العوامل البيئية الهامة التي تؤثر على نمو وتزهير نباتات الزينة حيث ان درجات الحرارة تؤثر بشكل مباشر أو غير مباشر على مواسمات ونوعية الازهار وكمية انتاجها خاصة بالنسبة للانواع التي تزرع لأغراض القطف التجاري والتي تربي عادةً داخل البيوت الزجاجية فمثلاً بعض من أصناف الورد الشجيري والتي تعتبر ازهاره صالحة للقطف التجاري ويسمى Better Time ويعتبر من الأصناف الهامة وتلائمه درجات الحرارة التي تختلف عن درجة حرارة الأصناف الأخرى من الورد الشجيري فمثلاً يتطلب 6°ف (15.5°م) وتكون مواسماته الزهرية جيدة في تلك

الدرجة وينمو لهذا الصنف حامل زهري طويل وعند ارتفاع درجة الحرارة اثناء الليل عن 60°ف ووصولها الى 75°ف تتكون على النبات كميات اكبر من الازهار الا ان نوعية الازهار ومواصفاتها تكون رديئة فيكون الحامل الزهري ضعيف واللوان البتلات باهتة مقارنةً مع تلك التي تنمو في 60°ف وكذلك وجد ان ازهار هذا الصنف عندما تتعرض الى درجات حرارة اقل من 60°ف وجد ان عدد الازهار اقل الا ان المواصفات النوعية للازهار كانت افضل فاللون البتلات كانت أجود والحامل الزهري اسمك لذلك يعتبر عامل الحرارة من العوامل الهامة التي تلعب دور رئيسي في تربية نباتات الزينة وعلى الأخص تلك التي تزرع لأغراض الازهار المقطوفة وهناك أبحاث عديدة لمعرفة احتياجات كل نوع من أنواع الازهار سواء كانت موسمية ام ازهار معمرة وهناك دراسات خاصة بالابصال لمعرفة افضل درجات الحرارة الملائمة لكل نوع منها. وهناك تفاوت في درجات الحرارة الملائمة لنمو مختلف النباتات وان درجة الحرارة المثلى لنمو النبات هي الدرجة التي تلائم ذلك النبات بالنسبة لنموه الخضري وكذلك لاحتياجاته الفسيولوجية وانتقال العناصر الغذائية المصنعة عن طريق التمثيل الضوئي او الممتص من الوسط الذي تربي فيه.

➤ تأثير درجة الحرارة على انتاج دايات الازهار

تلعب درجة الحرارة دوراً هاماً في نوعية انتاج دايات الازهار وعلى الأخص الازهار الحولية فمثلاً الازهار الحولية الشتوية التي تزرع بذورها كداية في الخريف في بعض الحالات تزرع بأوقات متفاوتة ويعتبر شهر أيلول بداية زراعة الدايات وتمتد الفترة الى أواسط او نهاية شهر تشرين الثاني نلاحظ ان هناك مدى زمني كبير للتحضير لزراعة الداية في هذا الوقت تكون الحرارة غير ثابتة ومتفاوتة بمعدلاتها الا انه يمكن القول ان درجات الحرارة تبدأ بالانخفاض التدريجي من شهر أيلول ونزولاً ال آخر موعد وهو أواخر تشرين الثاني ، فعندما تزرع البذور في أيلول تكون معدلات درجات الحرارة بحدود 30-30°م وتنخفض في أواسط تشرين الثاني بحدود 20-25°م وهذه الدرجات القليلة والمرتفعة عن الحد اللازم تكون غير ملائمة للحصول على نسبة انبات عالية وان درجة الحرارة المثلى تكون 24-25°م نحصل على نسبة للانبات بالإضافة الى إمكانية الحصول على بادرات جيدة لان النمو الخضري ايضاً يتأثر بارتفاع درجة الحرارة بالإضافة الى قلة نسبة الانبات وان السبب في ضعف النمو الخضري للبادرات بارتفاع درجة الحرارة هو بسبب زيادة عملية التنفس وكون البادرات صغيرة وذات أوراق قليلة لا تصنع المواد الغذائية بكثرة . ان بعض الحوليات الصيفية التي تستخدم ازهارها كأزهار قطف في بعض الأحيان تزرع بذورها مبكراً في شهر شباط وتكون درجة الحرارة 10°م وبذلك تكون نسبة الانبات قليلة والنمو الخضري ضعيف وأحياناً تزرع متأخرة في شهر نيسان الذي ترتفع فيه درجة الحرارة عن 30°م وهنا تكون نفس الاسباب التي تؤثر على انتاج الدايات الربيعية . وان درجة الحرارة المثلى تكون في شهر اذار بحدود 25°م نحصل على بادرات جيدة ونمو خضري جيد.

➤ تأثير درجة حرارة الليل والنهار على نباتات الزينة

تعتبر درجة حرارة الليل مهمة جداً لنباتات الزينة ويكون تأثيرها بشكل ملحوظ على تكوين البراعم الزهرية ونشأتها Flower Bud Initiation الا ان هذا لا يعني بان درجة الحرارة اثناء النهار ذات تأثير ثانوي على نباتات الزينة فدرجة الحرارة في الليل والنهار تعتبر مهمة جداً لتلك النباتات ويفضل

ان لا يكون الفرق بينهما كبير جداً خاصةً بالنسبة للنباتات التي تربي لاجل الحصول على الازهار المقطوفة مثل القرنفل ، السلفيا ، المرجان ، الداودي ، ابصال الكلاديولس ، الشبوي وحلق السبع ويفضل ان تكون درجات الحرارة نهاراً اعلى من الليل ولا يزيد هذا الفرق كثيراً ونلاحظ ان الفرق في درجات حرارة الليل والنهار في أيام الشتاء الغائمة فتؤثر تلك الغيوم على نوعية الازهار خاصةً اذا استمرت فترة طويلة يكون بحدود 12°م نهاراً و 9°م ليلاً وتكون 12°م نهاراً و 6°م ليلاً في الجو الصحو والسبب ان الغيوم تحجب اشعة الشمس وتنخفض عملية التمثيل الضوئي في النباتات فاذا كانت درجة حرارة الليل اكثر من 9°م يحصل تنفس عالي أي تزداد سرعة التنفس بصورة طردية مع ارتفاع درجة الحرارة ولم يكن هناك ضوء كافي لتجهيز النبات بالمواد الغذائية وهذا يؤثر على نوعية النبات ونموه.

➤ تأثير درجة الحرارة على عملية التنفس

تكون عملية التنفس في انبات اسرع في درجات الحرارة العالية وتتمثل هذه العلاقة بصورة طردية ويلاحظ هذا التأثير بشكل واضح على أبصال الزينة مثل النرجس ، الهايسنت ، التيولب والفريزيا وعلى الأخص تأثير هذه النباتات عند فترة تكوينها للابصال وان هذه النباتات تتكاثر لا جنسياً ولذلك عندما تكون درجة الحرارة منخفضة وعلى الأخص ليلاً تبدأ الابصال الصغيرة المتكونة في النبات الام بتخزين وتجميع المواد النشوية فيها وهذا يؤثر على حجم البصلة وكلما كبر حجمها نحصل على نوعية افضل من ازهار وعليه في ظروف العراق المناخية وعلى الأخص في المناطق الوسطى والجنوبية يفضل زراعة هذه الابصال بعد اعتدال درجات الحرارة وتكون بحدود 25°م نهاراً و 10°م ليلاً في المنطقة الشمالية من العراق يفضل التبريد بزراعتها نظراً لانخفاض معدلات درجات الحرارة فيها والتبريد في زراعتها يساعد في الحصول على نوعيات جيدة من الابصال الجديدة . ويجب ان تكون درجة حرارة الليل منخفضة اثناء تكوين البصيلات لكي يتم تجميع وتخزين المواد النشوية فيها وتؤثر درجة الحرارة على إنتاجية الابصال المختلفة الأنواع وتلعب دور هام في زراعة هذه الابصال.

➤ تأثير درجة الحرارة على تكوين أوراق وازهار نباتات الزينة

عند تكوين أوراق جديدة او بتلات الازهار تو تكوين جذور إضافية للنبات وخاصةً النباتات المزهرة تكون حاجة النبات الى البروتينات والاحماض الامينية لانها ضرورية جداً للبروتوبلازم الموجود في كل خلية وعندما تكون درجات الحرارة منخفضة فأن هذه المواد يكون انتاجها في تلك النباتات قليل وتبدأ المواد الكربوهيدراتية بالتجمع في الأوراق والدليل على ذلك هو تغير لون الأوراق ففي نبات الجيرانيوم يتغير لون الأوراق السفلية من الأخضر الى الأحمر النحاسي والبتلات البيضاء يتغير لونها الى البنفسجي ونلاحظ هذا في نباتات الورد الشجيري حيث يتغير لون بعض الأوراق وخاصةً الفتية الى اللون الأحمر النحاسي والبتلات البيضاء الى اللون البنفسجي . نستدل من هذه الظاهرة ان هناك نقص في كمية البروتينات والاحماض الامينية المتكونة في النبات وزيادة نسبة الكربوهيدرات والسبب هو وجود علاقة مباشرة بين مستوى الكربوهيدرات لانها تتحول الى مواد أخرى لانها تتحول الى مواد وهذه المواد السكرية المتحولة لها علاقة مباشرة مع الصبغات الموجودة وهذه العلاقة طردية كلما زادت نسبة الكربوهيدرات في النبات تزيد نسبة الصبغات أي ان الوانها تطغى على صبغة الكلوروفيل لذلك يجب الموازنة بين نسبة CHO والبروتينات والاحماض الامينية . في هذا المجال هناك تجارب

حول نبات القرنفل حيث وجد عند تعريض نبات القرنفل الى درجات حرارية تتراوح بحدود 15-20-25°م لوحظ ان هناك انخفاض في حجم الورقة وحجم البتلات وقطر الساق وكثافة اللون وكان هذا يتناسب طردياً مع ارتفاع درجة الحرارة وجاءت هذه النتائج متفقة مع باحث اخر عرض النباتات الى درجات (60 ، 65 ، 70 ، 75°ف) في النهار و 52°ف ليلاً وجد انه بارتفاع درجات الحرارة زيادة في الوزن الجاف وكثافة اللون وطول السلامة وحجم الازهار وقوة الساق ان العلاقة طردية.

➤ تأثير درجة الحرارة على التمثيل الغذائي في نباتات الزينة

اصطلاح التمثيل الغذائي يعني استعمال النباتات للغذاء المصنع في عملية التركيب الضوئي واستعماله في بناء جدار الخلية والبروتوبلاست والعمليات الخلوية الأخرى ويصاحب هذه الظاهرة زيادة في الوزن الجاف للنباتات نتيجة تراكم البروتينات ومادة اللكتين والكالسيوم في جدار الخلايا ، ودرجات الحرارة تتحكم في جميع هذه العمليات الحيوية ولقد وجد ان نبات حلق السبع والداودي والقرنفل والورد الشجيري تحتاج الى خفض لدرجة حرارتها المثالية عندما تتقدم بالعمر وذلك للمحافظة على نموها الخضري وتزهرها حيث ان هناك علاقة بين نمو النبات وكبر حجمه بالنسبة لعمليات التمثيل الضوئي ومجمل عمليات التنفس في النبات وعندما تكون النباتات صغيرة الحجم تكون نسبة التمثيل الضوئي وتكوين المواد الغذائية الى نسبة التنفس اعلى مما اذا تقدم النبات في العمر لذلك يجب ملاحظة هذه الظاهرة وعلى الأخص بالنسبة للنباتات التي تربي للحصول على ازهار القطف التجاري وعندما يتقدم النبات بالعمر ولا نزال نحصل على ازهاره المقطوفة مثل القرنفل والداودي والسلفيا يفضل خفض درجات الحرارة ليلاً خاصةً بالنسبة للنباتات المرباة داخل البيوت الزجاجية.

➤ تأثير درجة حرارة التربة على نمو نباتات الزينة

تؤثر درجة حرارة التربة على معدل امتصاص الماء والعناصر الغذائية فاذا كانت درجة حرارة التربة منخفضة فان معدل امتصاص الماء والعناصر الغذائية يكون قليل وبطئ ويظهر ذلك بشكل واضح على أوراق النباتات حيث يصيبها الذبول عندما تكون درجة حرارة الأوراق عالية ودرجة حرارة التربة منخفضة وقد وجد ان تأثير المبيدات الحشرية يكون مؤثر عندما تكون درجة حرارة التربة والأوراق عالية وقد وجد انه عندما تنخفض درجة حرارة التربة والهواء يكون تأثير المبيد قليلاً على النبات وكذلك نشاط الاحياء المجهرية في التربة يكون قليل عندما تكون درجة حرارة التربة منخفضة ووجد ايضاً بانه عند ارتفاع درجة حرارة وخاصةً في البيوت الزجاجية يسبب اعراض التسمم واصابة الانسجة والخلايا باضرار فسيولوجية قد تسبب موت النبات وعلى هذا الأساس يجب ملاحظة كميات الأسمدة الكيميائية المضافة الى النباتات في البيوت الزجاجية وعلى الأخص في فصل الربيع والصيف لان الامتصاص يكون سريع ويفضل ايضاً تغطية تربة الحديقة المنزلية او تربة المشتل او السنادين المرباة فيها نباتات الزينة مثل الكاردينيا والكميليا وموجودة في الظل يفضل تغطية تربتها بالقش صيفاً لخفض درجة حرارتها كما ان القش يحتفظ بالرطوبة لفترة ويساعد على خفض درجة حرارة التربة ويزيد الرطوبة النسبية في محيط الورقة مما يقلل من عمليات النتح كما يجب ايضاً تقليل كميات السماد عند اشتداد درجات الحرارة لتفادي تعرض النباتات المسمدة الى التسمم . وتكون درجة حرارة الأوراق عادةً اعلى من درجة حرارة المحيط الذي حولها كدرجة حرارة الهواء واسبب في ذلك هو امتصاص الأوراق للاشعة الضوئية وتحويلها الى طاقة حرارية ينتج عنها ارتفاع درجة الحرارة ولقد وجد في

هذا المجال ان درجة حرارة الأوراق المعرضة للشمس هي اعلى بمقدار 8-11°م عن درجة حرارة الهواء ولقد وجد ان أوراق نباتات الزينة بشكل عام المرعاة داخل البيوت الزجاجية اعلى من درجة حرارة الهواء بـ 6°م واسبب في ذلك هو ان الهواء داخل البيوت الزجاجية يكون حار وذو حرارة مرتفعة وكذلك درجة حرارة الأوراق تكون مرتفعة بسبب دخول الاشعة الحمراء فتعمل على رفع درجة حرارة الأوراق والهواء معاً لذلك كلما ارتفعت درجات الحرارة قل الفرق بين درجة حرارة الأوراق والهواء وقد وجد ان هذا الفرق يكون قليلاً جداً حوالي 1°م بالنسبة للنباتات الغضة مثل القرنفل والهورتنسيا وهذه النباتات تتأثر بارتفاع درجة حرارة الهواء والسبب هو ان هذه الأوراق تفقد الماء بسرعة عن طريق النتح وتصاب بالذبول عند ارتفاع درجة الحرارة وكذلك لعدم وجود موازنة بين كمية الماء الممتص من قيل الجذور وبين فقدان الماء عن طريق عملية النتح ولذلك يجب ملاحظة هذه الظاهرة والسيطرة على تظليل النباتات لتقليل الفرق بين درجة حرارة الأوراق والهواء وان درجات الحرارة المنخفضة تؤثر بصورة مباشرة على النمو الخضري لكثير من نباتات الزينة وعلى الأخص الورقية منها Foliage plants مثل السجاد ، البيكونيا والدراسينيا ومثل هذه المجموعة من النباتات تتأثر بانخفاض الحرارة وعلى الأخص تلك القريبة من الصفر المئوي وبالنسبة لنباتات المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية تكون حساسة لانخفاض درجات الحرارة مثل الفيلودندرون وتعتبر نباتات الظل بشكل عام هي نباتات استوائية وعندما تكون درجة الحرارة صفر مئوي او اقل من ذلك بحوالي 5°م تصاب عادةً بتف وتمزق الخلايا وتهشمها نتيجة انجماد ماء الخلية الا انه وفي هذا المجال وجد ان درجة الصفر المئوي ليس بالضرورة ان تعمل على تلف وتهشم خلايا بعض نباتات الزينة اما درجات الحرارة 2 ، 3 ، 4°م فانها تعمل على حدوث اضرار فسيولوجية وان درجة الانجماد ليس بالضرورة ان تسبب انجماد في ماء او محتويات الخلية وهناك ثلاثة أنواع من درجات الانجماد التي تسبب اضرار فسيولوجية على نباتات الزينة خاصة الورقية منها .

1- وجود الماء الحر free H₂O

تحتوي الخلية النباتية على نسبة من الماء الحر الذي ينجمد في صفر مئوي (32°ف).

2- الماء الازموزي Osmotically water

ويتجمد باقل من 32°ف أي بحدود 30°ف ويوجد بنسبة معينة .

3- الماء الغروي Colloidally held water

يتجمد بحدود 28°ف.

فانخفاض درجات الحرارة وخاصة في الشتاء وتعرض نباتات الزينة الى الاضرار الفسيولوجية واحياناً موتها يأتي من وجود هذه الأنواع الثلاثة من الماء ودخولها في التكوين الفسيولوجي لخلايا تلك النباتات فاذا زادت نسبة الماء الغروي في بعض النباتات عن الماء الازموزي والازموزي يزيد بصورة عن الماء الحر فهذا يزيد من مقاومة النبات لانخفاض درجة الحرارة والعكس صحيح كلما زادت نسبة الماء الحر وقلت نسبة الماء الغروي والازموزي تعرضت تلك النباتات الى اضرار فسيولوجية بالغة وقد تؤدي بالنتيجة الى موتها لذلك يجب حماية نباتات الزينة وعلى الأخص الاستوائية وشبه الاستوائية والنباتات الورقية ونباتات النهار المعتدل مثل القرنفل يجب حمايتها من انخفاض درجات الحرارة .

➤ تأثير رطوبة التربة على نباتات الزينة Soil moisture

عامل رطوبة التربة وتأثيره على نمو وتزهير نباتات الزينة يعتبر من العوامل الهامة التي تؤثر على نمو نباتات الزينة حيث ان العناصر الغذائية الضرورية للعمليات الفسيولوجية والحيوية لجميع هذه النباتات تنتقل عن طريق الماء والذي يمتص عادة عن طريق المجموع الجذري والشعيرات الجذرية وينتقل الى اجزاء النبات المختلفة عن طريق نسيج الخشب وان نمو المجموع الخضري للنبات يعتمد بشكل رئيسي على انقسام الخلايا Cell division وكذلك بعد انقسام الخلايا يعتمد على توسع الخلايا Cell enlargement ويلاحظ أهمية التوسع في الخلايا على بعض نباتات الزينة مثل الورد الشجيري ومعظم الابصال الشتوية ، الحامل الزهري والبراعم الزهرية بالنسبة للورد الشجيري تتكون على النموات الجديدة عندما يتكون البرعم الزهري يكون طول الجزء الذي تكون عليه هذا البرعم بحدود 4 سم وهنا يتوقف انقسام الخلايا وعندما يتفتح البرعم الزهري ان هذه الـ 4 سم التي تكون عليها البرعم الزهري قد اصبح طولها بحدود 11 سم وهذا الفرق جاء نتيجة توسع الخلايا ومن هنا تبرز أهمية رطوبة التربة بالنسبة الى خواص الحامل الزهري للازهار المقطوفة لذلك يجب عدم تعطيش نباتات الزينة وعلى الأخص تلك التي تربي للازهار المقطوفة وعلى نطاق تجاري مثل الورد الشجيري والابصال يتكون عادةً الحامل الزهري وعندما يتوقف الحامل الزهري يصبح من الصعب معالجته.

➤ علاقة امتصاص الماء بعملية التمثيل الضوئي

يعتبر الماء من العناصر الهامة في عملية التمثيل الضوئي حيث ان العناصر الأولية لهذه العملية وكما هو معروف هي الماء و CO_2 وبوجود ضوء الشمس الا انه قد وجد انه ليس كل ما يمتصه النبات من الماء يدخل في عملية التركيب الضوئي حيث ان اقل من 1% فقط يدخل في هذه العملية بتصنيع المواد الكربوهيدراتية وبقية الماء يذهب الى أماكن أخرى ليدخل في العمليات الفسيولوجية او يفقد عن طريق النتح ووجد ان ذبول النبات بسبب نقص امتصاص الماء يؤثر على مجرى عملية التركيب الضوئي ونتائجها ووجد ذلك بشكل خاص في نباتات الزينة التي تكون اوراقها رقيقة مثل الكوليوس (السجاد) والنباتات الورقية التي لا يغطي سطحها طبقة كثيفة من الكيوتكل مثل هذه النباتات عندما تتعرض الى الذبول بسبب نقص الماء وجد ان عملية التركيب الضوئي تكون بدرجة غير كافية مما يؤثر على شكل الأوراق وعلى الأخص الملونة فيها مثل البيكونيا والسبب هو ان النبات عند تعرضه للذبول فأن النبات يكون مجهز بعامل ذاتي لغلغ الثغور داخل الورقة او على سطح الورقة وعلى الأخص الخلايا الحارسة بعد غلق الثغور بشكل غير مباشر تتأثر عملية التركيب الضوئي ويتغير لون النباتات وتصبح باهتة وان عدم دخول غاز CO_2 عن طريق الثغور وبالتالي تقل نسبة CHO والصبغات وبالتالي يؤثر على عملية التمثيل الضوئي بصورة غير مباشرة .