الفصل الثانى

العوامل البيئية وتأثيرها فى نباتات الخضر

العوامل الجوية

نتناول - فيمايلى - مختلف العوامل الجوية وتأثيرها فى محاصيل الخضر .

درجة الحرارة

تعد درجة الحرارة من أهم العوامل الجوية المؤثرة على نمو وتطور محاصيل الخضر ، بداية من زراعة البذرة ، حتى نضج الأعضاء النباتية . ويفيد التقسيم الحرارى للخضر - الذى سبقت مناقشته - فى دراسة الاحتياجات الحرارية لمختلف محاصيل الخضر . إلا أن درجة الحرارة المناسبة لاتختلف فقط باختلاف المحصول ، وإنما كذلك باختلاف مرحلة النمو، فلكل مرحلة :

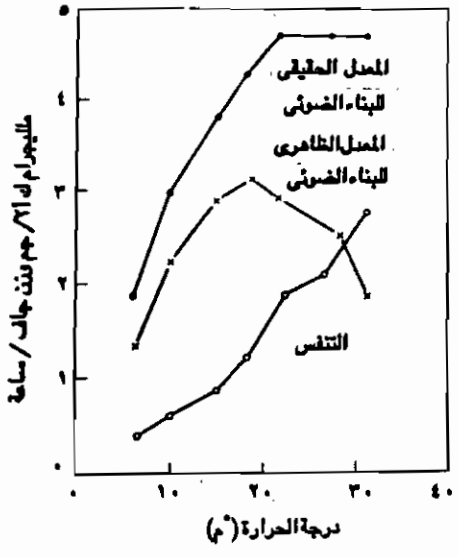
١ - درجة حرارة صغرى Minimum Temperature : وهى أقل درجة حرارة يمكن أن يحدث عندها النمو . وإذا انخفضت درجة الحرارة عن ذلك فإن النمو يتوقف ، لكن النبات لايموت إلا إذا وصلت درجة الحرارة إلى الدرجة الدنيا المميتة Minimum Lethal Temperature .

٢ - درجة حرارة مثلى Optimum Temperature : وهى درجة الحرارة التى يحدث عندها أقصى نمو.

٣ – درجة حرارة عظمى Maximum Temperature : وهى أعلى درجة حرارة يمكن أن يحدث عندها النمو ، فإذا ارتفعت درجة الحرارة عن ذلك ، فإن النمو يتوقف ، لكن النبات لايموت إلا إذا وصلت درجة الحرارة إلى الدرجة العظمى المميتة Maximum Lathal Temperature .

ويكون معدل البناء الضوئى أعلى ما يمكن ، بينما يكون معدل التنفس عاديا فى درجة الحرارة المثلى ، وبذلك تتوفر أعلى نسبة من الغذاء المجهز للنمو ، وبانخفاض درجة الحرارة عن الدرجة المثلى يقل معدل البناء الضوئى بدرجة أكبر من انخفاض معدل التنفس ، وبذلك يقل الفائض فى كمية الغذاء المجهز اللازم للنمو إلى أن يتوقف النمو عند درجة الحرارة الصغرى .

وبارتفاع درجة الحرارة عن الدرجة المثلى يزيد معدل التنفس بدرجة أكبر من الزيادة فى معدل البناء الضوئى ، وبذلك يقل أيضا الفائض فى كمية الغذاء المجهز اللازم للنمو (شكل ٢–١) إلى أن يتوقف النمو عند درجة الحرارة العظمى . ونجد أن سرعة النمو تتضاعف مع كل ارتفاع فى درجة الحرارة مقداره ١٠ درجات مئوية فيما بين الدرجة الصغرى والدرجة المثلى.



شكل (٢ –١) : تأثير درجة الحرارة على التنفس والبناء الضوئى (عن Hanan وآخرين ١٩٧٨) .

ويفيد انخفاض درجة الحرارة ليلا فى تقليل فقد الغذاء المجهز بالتنفس ، إلا أن انخفاضها عن الدرجة الصغرى يقلل من معدل تمثيل البروتين فى الخلايا الجديدة ، وبالتالى يقلل من معدل النمو . ويطلق على ظاهرة انخفاض درجة الحرارة ليلا وارتفاعها نهارا اسم Thermoperiodicity.

وباستمرار انخفاض درجة الحرارة إلى درجة التجمد ، فإن الماء يتجمد فى خلايا النبات؛ الأمر الذى يفقده خصائصه الهامة كوسط لكل التفاعلات الحيوية فى النبات.

ومع ارتفاع درجة الحرارة عن الدرجة العظمى واقترابها من الدرجة العظمى المميتة ، تحدث تغيرات لا عودة فيها فى التركيب الجزيئى للإنزيمات والبروتينات الأخرى ، فيفقد النبات بذلك إنزيماته التى هى أساس جميع التفاعلات الحيوية . ومن أبرز أضرار الحرارة المرتفعة حالة لسعة أو سمطة الشمس Sunscald ، والتى تشاهد فى عديد من الخضر عند تعرض أنسجتها الغضة لأشعة الشمس القوية ، وارتفاع درجة حرارتها بسبب امتصاصها للطاقة الساقطة عليها (Edmond وآخرون ١٩٧٥).

الضوء

تتأثر نباتات الخضر بكل من شدة الإضاءة وطول الفترة الضوئية

أولاً : تأثير شدة الإضاءة

١ - تؤثر شدة الإضاءة Light Intensity تأثيرا كبيرا فى معدل عملية البناء الضوئى ، فيزداد البناء الضوئى مع زيادة شدة الإضاءة فى حدود معينة . ونظرا لأن النباتات تعتمد فى نموها على عملية البناء الضوئى ، لذا.. نجد أن المحصول يزداد بزيادة شدة الإضاءة فى تلك الحدود .

٢ - يزداد النتح مع زيادة شدة الإضاءة ؛ لذا.. يفضل إجراء عملية الشتل فى الجو الملبد بالغيوم ، أو فى المساء ، لأن النباتات المشتولة حديثا لايمكنها امتصاص كمية كبيرة من الماء من التربة ، لأنها تفقد جزءا من مجموعها الجذرى عند تقليعها من المشتل .

٣ - تؤثر شدة الإضاءة فى التركيب التشريحى للأوراق. ففى الإضاءة الساطعة تحتوى

الأوراق على ٢ -٣ طبقات من الخلايا المحتوية على البلاستيدات الخضراء ، وتكون الخلايا مندمجة ومكتنزة بالغذاء المجهز. أما تحت ظروف الإضاءة الضعيفة ، فإن المسافات البينية بين خلايا النسيج الوسطى (الميزوفيل) تكون واسعة ، وتكون الأوراق عصيرية. وتلك هى الصفات المفضلة فى نباتات السلاطة ، مثل الخس ، والجرجير.

٤ - تؤدى زيادة الإضاءة أكثر من اللازم إلى الإصابة بلفحة الشمس ، ويحدث ذلك فى النموات الخضرية والثمرية على حد سواء.

يحدث الضرر للنموات الخضرية بصفة خاصة عندما تكون رهيفة وعصيرية وتتعرض ... ءة شمس قوية بعد فترة من الجو الملبد بالغيوم . ففى هذه الظروف تتلون الأنسجة ... رضة لأشعة الشمس باللون الأخضر المصفر فى مساحات غير منتظمة الشكل ، وسريعا تصبح الأنسجة المصابة طرية ، ثم تجف تاركة بقعا هشة بنية اللون.

كذلك تتعرض أبصال البصل ودرنات البطاطس لأضرار مماثلة عند إجراء الحصاد فى جو حار صحو.

وأيضا تصاب ثمار الخضر المختلفة بلفحة الشمس ، فتصاب ثمار الطماطم ، والبطيخ ، والشمام ، والقاوون ، والفلفل ، والباذنجان وغيرها عند التعرض لأشعة الشمس القوية فى الجو الحار . وتظهر الأعراض على ثمار الطماطم الخضراء ، أو غير المكتملة التلوين ، حيث يبدو النسيج المصاب لامعا فى البداية ، ثم يصبح مشبعا بالماء ، ثم يجف بسرعة ، وينخفض سطح النسيج المصاب عن مستوى سطح باقى الثمرة ، ويتحول لونه إلى اللون الأبيض أو الرمادى فى الثمار الخضراء ، وإلى اللون الأصفر فى الثمار الحمراء. وتزيد عادة شدة الضرر فى الأصناف ذات النمو الخضرى الضعيف.

وفى الفاصوليا تظهر أعراض لفحة الشمس على الثمار فى صورة بقع صغيرة مشبعة بالماء ، سرعان ما تتلون باللون الأحمر أو البنى . وتزداد حدة هذه الأعراض فى الجو الحار.

ثانياً: تأثير الفترة الضوئية

تؤثر الفترة الضوئية Photoperiod فى النبات عن طريقين :

١ – من خلال تأثيرها فى كمية الضوء الكلية التى تتعرض لها النباتات ، وبالتالى تؤثر على كمية الغذاء المجهز ، والنمو ، والمحصول.

٢ – من خلال تأثيرها المباشر فى نمو وتطور النباتات ، فيما يعرف بالتأقت الضوئى Photoperiodism. وقد يكون تأثير الفترة الضوئية متمثلا فى دفع النباتات إلى الإزهار ، أو إلى تكوين درنات ، أو أبصال ، أو مدادات ... إلخ من عمليات النمو والتطور التى تتأثر بالفترة الضوئية . وعادة.. يقصد بتأثير الفترة الضوئية تأثيرها فى الإزهار ، مالم يذكر غير ذلك.

وتقسم النباتات حسب استجابتها للفترة الضوئية إلى ثلاث مجموعات كما يلى :

١ – نباتات النهار القصير Short-day plants : وهذه لا تزهر إلا إذا زاد طول الليل على حد معين . فيجب أن تتعرض هذه النباتات لفترة ظلال لا تقل عن حد معين حتى تزهر ومن أمثلتها: الذرة السكرية ، والفول الرومى .

٢ – نباتات النهار الطويل Long-day plants : وهذه لا تزهر إلا إذا قصر طول الليل عن حد معين . فيجب أن تتعرض هذه النباتات لفترة ظلام لا تزيد على حد معين حتى تزهر. ومن أمثلتها: السبانخ والفجل ، والشبت.

٣ – نباتات محايدة لطول النهار Day-neutral plants : وهذه لا تتأثر فى إزهارها بالفترة الضوئية ، ومن أمثلتها: الطماطم ، والبامية.

وكما سبق الذكر .. فإن تأثير الفترة الضوئية لا يقتصر على الإزهار ، بل يمتد أيضا ليشمل :

١ – تكوين الأبصال : فيعد البصل والثوم من نباتات النهار الطويل بالنسبة لتكوين الأبصال .

٢ – تهيئة النبات لتكوين الدرنات : فتعد البطاطس من نباتات النهار القصير بالنسبة لتهيئة النباتات لتكوين الدرنات ، بينما تعد البطاطا من نباتات النهار الطويل بالنسبة لزيادة الجذور فى الحجم .

٣ – تكوين المدادات : فيعد الشليك من نباتات النهار الطويل بالنسبة لتكوين المدادات.

وعمليا .. يستفاد من دراسة الفترة الضوئية وتأثيرها على النباتات فى اختيار الصنف والموعد المناسبين للزراعة فى منطقة الإنتاج ، بحيث ينمو النبات بالطريقة التى تؤدى إلى إنتاج المحصول الاقتصادى الذى زرع من أجله ، فمثلا :

١ – عند زراعة محصول مثل السبانخ يراعى اختيار موعد الزراعة ، بحيث يتم إنتاج المحصول الاقتصادى – وهو الأوراق – قبل زيادة الفترة الضوئية إلى الحد الذى يدفع النباتات نحو الإزهار ، فتفقد بذلك قيمتها الاقتصادية.

٢ – كذلك توجد اختلافات كبيرة بين أصناف السبانخ فى سرعة اتجاهها نحو الإزهار بزيادة الفترة الضوئية ، فيجب اختيار الأصناف الأقل ميلا للإزهار فى الزراعات التى يصاحبها نهار طويل نسبيا.

٣ – عند زراعة البصل يجب اختيار الأصناف التى يمكنها تكوين الأبصال فى الفترة الضوئية السائدة فى منطقة الإنتاج.

٤ – توقيت موعد الزراعة بحيث تتجه النباتات نحو الإزهار فى الوقت المناسب عند الرغبة فى إنتاج البذور.

الرياح

تؤدى زيادة سرعة الرياح إلى :

١ – اقتلاع النباتات ، ورقاد النباتات الطويلة المروية حديثا.

٢ – تغطية النباتات بالرمال .

٣ – إثارة حبيبات الرمل التى تضرب فى النباتات ، محدثة بها اضرارا كبيرة .

٤ – اختلال التوازن المائى داخل النباتات وذبولها عندما تكون الرياح ساخنة جافة؛ نظرا لتسببها فى زيادة سرعة النتح بدرجة أكبر من قدرة الجذور على امتصاص الماء .

٥ – إغلاق الثغور جزئيا عند زيادة سرعة الرياح عن ١٠كم/ ساعة ، ويؤدى ذلك إلى نقص تبادل الغازات ، وبطء عملية البناء الضوئى.

٦ – تؤدى رياح الخماسين التى تهب على مصر خلال فصل الربيع – وهى رياح حارة جافة تكون محملة بالأتربة والغبار – إلى إحداث تأثيرات ضارة ؛ منها – بالإضافة إلى ما سبق – ضمور حبوب اللقاح ، وسقوط الأزهار والثمار الحديثة العقد ، وزيادة سرعة النضج، وزيادة الإصابة بالعنكبوت الأحمر.

الأمطار والرطوبة النسبية

للرطوبة النسبية مزاياها ومضارها كالتالى:

١ – تجود بعض المحاصيل فى ظروف الرطوبة النسبية المرتفعة ، مثل: القنبيط ، والخس ، والسبانخ ، والخضر الورقية عموما ، بينما تجود محاصيل أخرى فى الجو الجاف، مثل : البطيخ ، والشمام ، والقاوون .

٢ – تخفف الرطوبة النسبية المرتفعة من الأثر الضار لكل من الحرارة المنخفضة والحرارة المرتفعة على بعض محاصيل الخضر ، مثل: الطماطم ، والفاصوليا.

٣ – تساعد الرطوبة النسبية المرتفعة على انتشار الإصابة بالأمراض.

كذلك تساعد الأمطار على انتشار الإصابة بالأمراض – خاصة البكتيرية منها – ولذا .. يفضل إنتاج بذور الخضر فى المناطق الجافة غير الممطرة حتى لا تنتشر الأمراض – خاصة تلك التى تنتقل عن طريق البذور – كما فى عديد من أمراض البسلة والفاصوليا. وتؤدى الأمراض إلى انتثار بذور بعض الخضر قبل حصادها كما فى الخس .

العوامل الأرضية

الصفات العامة للتربة

يبين جدول (٢-١) الصفات العامة للأراضى الصحراوية الحديثة الاستزراع مقارنة بأراضى الوادى والدلتا (عن عبد الحميد ١٩٩١) . يتبين من الجدول أن نسبة الرمل – بالوزن – لاتقل فى الأراضى الصحراوية (الرملية) عن ٨٥ ٪ ، إلا أن هذه النسبة تنخفض إلى ٧٠ – ٨٥ ٪ فى الأراضى الرملية الطميية ، وإلى ٤٥ – ٧٠ ٪ فى الأراضى الطينية الرملية ، والطميية الرملية الطينية ، والطميية الرملية .