الاحتياجات البيئية

درجة الحرارة والضوء ونوعيته

يعد الخيار من محاصيل الخضر التى يلزمها جو دافئ لإنبات البذور ونمو النباتات فتنبت البذور فى خلال ٣-٤ أيام فى درجة الحرارة المناسبة، وهى ٢٥-٣٠°م، بينما يستغرق إنبات البذور ١٣ يوما فى حرارة ١٥ م ولا يحدث إنبات فى درجات الحرارة الأقل من ذلك أما أفضل درجة حرارة للنمو النباتى فتبلغ ١٨-٢٠°م ليلاً و ٢١-٢٤°م نهارًا

وينخفض معدل نمو نباتات الخيار بانخفاض درجة الحرارة ويؤدى تعرض الجذور لحرارة ثابتة مقدارها ١٢°م إلى التأثير على تركيب المواد الدهنية فيها، وهى التى تدخل فى تركيب الأغشية الخلوية

وقد وجد Bulder وآخرون (١٩٩١) أن استعمال *Sicyos angluatus* كأصل للخيار كان أفضل من استعمال *Cucurbita ficifolia* فى جعل نباتات الخيار أكثر قدرة على تحمل درجات الحرارة المنخفضة، وهى حرارة هواء ١٢°م ليلاً و ٢٠°م نهارًا، وحرارة جذور ١٢°م ليلا ونهارًا

ويتأثر نمو نباتات الخيار بدرجة الحرارة والضوء على النحو التالى:

١ يأخذ نمو الورقة الواحدة شكل منحنى النمو الزيجمويد S curve، ولكنه يتأثر بشدة الإضاءة

٢- يكون معدل استطالة الساق أكبر فى فترة إضاءة طولها ٨ ساعات يوميًا عما فى إضاءة مدتها ١٦ ساعة وتنتج النباتات عددًا أكبر من العقد والأوراق فى فترة الإضاءة القصيرة عما فى الإضاءة الطويلة، ولكن النمو الجذرى والمساحة الورقية الكلية يكونان أقل من فترة الإضاءة القصيرة مما فى الفترة الطويلة.

٣- عند ارتفاع مستوى النيتروجين فإن الطول الكلى لساق النبات قد يزيد فى النهار الطويل عما فى النهار القصير

٤ عند انخفاض مستوى النيتروجين فإن محتوى النباتات من المواد الكربوهيدراتية

فى مرحلة تفتح الأزهار يكون على فى الفترة الضوئية الطويلة عما فى الفترة القصيرة، بينما يحدث العكس عند نضج الثمار

٥- توجد علاقة طردية خطية بين درجة الحرارة فى المدى المناسب للنمو (بين ٢٠ و ٣٠°م) وبين كل من معدل استطالة الساق ومعدل نمو المساحة الورقية. ولكن تأخذ العلاقة بين درجة الحرارة والوزن الجاف للنبات شكل المنحنى الزيجمويد فى مدى حرارى يتراوح بين ١٧ و ٢٤°م

٦- عند ارتفاع درجة الحرارة عن المستوى المثالى ينخفض معدل نمو الأوراق فى النباتات الصغيرة، بتوجه الغذاء المصنع تحت هذه الظروف إلى السيقان.

٧- عند انخفاض درجة الحرارة عن المستوى المثالى لا يرتبط معدل النمو النسبى للورقة بدرجة الحرارة، ويعتمد — حينئذٍ — على شدة الإضاءة.

٨- يزيد معدل استطالة السيقان على المستوى العادى حينما ترتفع حرارة الليل عن حرارة النهار

٩- يقل معدل تكوين البراعم القمية فى الحرارة المنخفضة (عن Robinson & Decker-Walters ١٩٩٧)

١٠- يفضل للنمو الجيد لنبات الخيار أن تكون حرارة النهار أعلى بمقدار ٤-٦°م عن حرارة الليل

١١- يؤدى انخفاض حرارة وسط نمو الجذور إلى ١٦°م أو أقل من ذلك إلى موت الجذور وضعف النمو الخضرى، ويكون ذلك مصاحبًا بانخفاض فى معدل تنفس الجذور.

١٢- تتوفر اختلافات وراثية كبيرة بين أصناف وسلالات الخيار فى قدرة النباتات على النمو والعقد الجيد للثمار فى الحرارة المنخفضة. وقد أنتجت أصناف من خيار الصوبات قادرة على النمو والعقد الجيدين فى حرارة ٢٠°م نهارًا، و ١٥°م ليلاً

١٣- يؤدى ارتفاع درجة الحرارة عن المدى المناسب (وهو ١٨-٢٤°م) إلى زيادة

سرعة استطالة السيقان، والتبكير فى الحصاد، ولكن مع نقص فترة الحصاد ونقص المحصول الكلى (عن Wien ١٩٩٧)

١٤- وقد وجد Lee وآخرون (١٩٩٧) أن رفع درجة حرارة التربة (بإمرار ماء ساخن على حرارة ٤٥°م فى أنابيب تحت سطح التربة بنحو ٢٥ سم) كانت له تأثيرات إيجابية على النمو النباتى ومحصول الثمار، وحصل الباحثون على أفضل النتائج عندما رفعت حرارة التربة من ١٥ ٧°م فى الكنترول إلى ٢٢ ٥°م فى مرحلة الإنبات وبزوغ البادرات. ثم خُفِّضت إلى ٢٠°م ابتداء من اليوم العاشر فى نهاية الشهر الأول بعد الزراعة. ثم إلى ١٨°م خلال الشهر الثانى من الزراعة

ويستفاد من دراسات Lin & Jolliffe (١٩٩٦) على العلاقة بين شدة ونوعية الإضاءة التى تتعرض لها ثمار الخيار، ولونها وقدرتها على التخزين، ما يلى:

١- عندما غُطِّيت الثمار المفردة — صيفًا — بمرشحات لخفض شدة الإضاءة التى تصل إلى سطح الثمرة، وجدت علاقة إيجابية بين شدة الإضاءة وقدرة الثمار على التخزين. فكان متوسط فترة الصلاحية للتخزين ثمانى. وخمسة أيام، ويومًا واحدًا عندما تلقت الثمار ١٠٠٪، و ٦٦٪، و ٣١٪ من الإضاءة الطبيعية، على التوالى.

٢- عندما غُطِّيت الثمار بمرشحات تسمح للضوء الأحمر — فقط — بالنفاذ كانت الثمار أكثر اخضرارًا عما كان عليه الحال عندما غُطِّيت الثمار بمرشحات تسمح — فقط — بنفاذ الأشعة الحمراء

٣- فى الخريف .. كانت الثمار التى تلقت ضوءًا أحمر من لمبات فلورسنتية أكثر اخضرارًا وأكثر قدرة على التخزين عن تلك التى تلقت أشعة تحت حمراء من لمبات التنجستين.

٤- فى الشتاء .. تساوت الأشعة الحمراء وتحت الحمراء التى انبعثت من اللمبات الصودية ذات الضغط العالى فى شدة اخضرار الثمار، وفى قدرتها على التخزين.

٥- فى الربيع .. كانت الثمار التى تعرضت للضوء الأحمر أكثر قدرة على التخزين عن تلك التى تعرضت للأشعة تحت الحمراء، على الرغم من تساوى ثمار المعاملتين فى شدة اخضرارها

الرطوبة النسبية

وجد Bakker وآخرون (١٩٨٧) أن النمو الخضرى للخيار تحسّن بزيادة الرطوبة النسبية ليلاً أو نهارًا وبينما لم يتأثر المحصول المبكر بالرطوبة النسبية ليلاً أو نهارًا، فإن المحصول الكلى كان مرتبطا ارتباطًا سلبيًا معنويًا بالنقص فى ضغط بخار الماء خلال النهار. كما انخفضت نوعية الثمار — عندما اتخذ اللون كدليل على النوعية — بارتفاع متوسط الرطوبة النسبية على مدى الأربع والعشرين ساعة كما أحدثت زيادة الرطوبة النسبية — على مدى الأربع والعشرين ساعة — نقصًا مماثلا فى محتوى الأوراق من الكالسيوم وقد توصل الباحثون إلى أن الحصول على أعلى محصول من الخيار مع أفضل نوعية للثمار يتطلب رفع الرطوبة النسبية نهارًا مع تجنب الرطوبة الشديدة الارتفاع ليلاً.

كما وجد Bakker & Sonneveld (١٩٨٨) أن أعراض نقص الكالسيوم فى أوراق الخيار ارتبطت ارتباطًا إيجابيًا عاليًا بمتوسط الرطوبة النسبية على مدى الأربع والعشرين ساعة. وازداد تأثير الرطوبة النسبية العالية — على ظهور أعراض نقص الكالسيوم — بزيادة درجة التوصيل الكهربائى (EC) لبيئة الزراعة عن ٢٠ ملى موز/سم، وبانخفاض مستوى الكالسيوم فيها. وقد تطلب التغلب على ظهور أعراض نقص الكالسيوم — فى الرطوبة النسبية العالية — أن يشكل أيون الكالسيوم ٤٠٪ — على الأقل — من جميع الكاتيونات فى بيئة الزراعة

وقد أدت الرطوبة النسبية العالية ليلاً إلى خفض الوزن الجاف لأوراق الخيار فى مزارع الصوف الصخرى، وأحدثت خفضًا أكبر فى محتوى الأوراق من الكالسيوم عما أحدثته زيادة الرطوبة النسبية أثناء النهار. كذلك انخفض تراكم المادة الجافة وامتصاص الكالسيوم فى نباتات الخيار بزيادة ملوحة المحلول المغذى، بينما ازداد الوزن الجاف ومحتوى الثمار من الكالسيوم فى تلك الظروف (Adams ١٩٩٤).

مواعيد الزراعة

بالنسبة للبيوت المبردة (فى المناطق الشديدة الحرارة صيفًا. المعتدلة شتاءً) فإنه