# الفصـــل الحـــادى والعشـــرون

## الخـــــس

يعتبر الخس Lettuce أهم محاصيل الخضر التى تتبع العائلة المركبة Compositae، ويعرف – علمياً – بالاسم Lactuca sativa. ويوجد مدى واسع من الاختلافات المورفولوجية بين طرز الخس المختلفة ؛ لذا فإنها تقسم إلى أربعة أصناف نباتية كالتالى :

١ – خس الرؤوس Head lettuce (أو الخس الكرنبى Cabbage lettuce) : L. sativa var. capitata.

تدخل – تحت هذا الصنف النباتى – مجموعتان من الأصناف التجارية ؛ هما : خس الرؤوس ذو الأوراق النضرة السهلة التقصف crisp head، وخس الرؤوس ذو الأوراق الدهنية butter head. تتميز المجموعة الأولى برؤوسها الصلبة ؛ مثل : جريت ليكس Great Lakes، وونيويوركر New Yorker. وتتميز المجموعة الثانية بأن رؤوسها أقل صلابة ، وبأن أوراقها ناعمة القوام ، ودهنية المظهر (ولكنها ليست دهنية الملمس) ؛ مثل : هوايت بوسطن White Boston.

٢ – خس الرومين Romain lettuce (أو Cos lettuce) L. sativa var longifiola:

يتميز هذا الصنف النباتى بأوراقه الطويلة الضيقة القائمة التى تكون رأسا مقفلة طويلة ، كما فى الصنف التجارى هوايت باريس White Paris.

٣ – الخس الورقى Leaf lettuce (أو الملتف Curled lettuce) L. sativa var. crispa:

يتميز هذا الصنف النباتى بأن أوراقه لاتكون رأسا مقفلة ، وإنما تزدحم وتندمج مع بعضها البعض ؛ لتكون رأسا سائبة loose head. وأوراق بعض أصنافها مجعدة بشدة وملتفة curled، ومهدبة fringed، كما فى : سالادباول Salad Bowl، وجراند رابيدز Grand Rapids.

٤ – الخس الهليونى Asparagus lettuce (أو خس الساق Stem lettuce) L. sativa var. asparagina:

تتميز الأصناف التجارية التى تتبع هذا الصنف النباتى بأن لها ساقا كبيرة متشحمة ، وهى التى يزرع من أجلها المحصول ، وتنتشر زراعتها فى آسيا . ومن أمثلتها : الصنف سلتس Celtuce.

يعتقد أن الموطن الأصلى للخس فى منطقة البحر الأبيض المتوسط ، وأغلب الظن أنه نشأ فى مصر ، ويبدو أنه زرع – أول مرة – منذ نحو ٤٥٠٠ سنة بواسطة قدماء المصريين ؛ فقد وجدت على جدران معابدهم نقوش لأوراق من الخس تشبه الخس البلدى (وهو من مجموعة الخس الرومين) . وكان الخس رمزا للمعبود (مين) إله التناسل عند قدماء المصريين . ويعتقد أنهم كانوا أول من زرع الخس كمحصول بذرى للحصول على الزيت . وقد ذُكِرَ الخسُّ كذلك – كثيرا – عند قدماء الرومان والإغريق .

يعد الخسُّ من محاصيل الخضر الغنية جدا بالنياسين (٠,٤ مجم/١٠٠ جم) ، ويعتبر غنياً – نسبياً – بالكالسيوم (٦٨ مجم/١٠٠ جم) ، ومتوسطاً فى محتواه من الحديد (١,٤ مجم/١٠٠ جم) ، وفيتامين أ (١٩٠٠ وحدة دولية/١٠٠ جم) ، والبريبوفلافين (٠,٠٨ مجم/١٠٠ جم) . ويعتبر الخس الورقى أعلى فى القيمة الغذائية من خس الرؤوس ؛ نظرا لزيادة محتواه من فيتامينى أ ، وجـ .

وبرغم أن الخس يأتى ترتيبه السادس والعشرين فى القيمة الغذائية بين محاصيل الخضر والفاكهة الرئيسية .. إلا أن استهلاكه بكميات كبيرة – نسبيا – يقفز به إلى المركز الرابع ( بعد الطماطم ، والبرتقال ، والبطاطس ) من حيث الأهمية الغذائية (بالنسبة للمستهلك الأمريكى) .

بلغ إجمالى المساحة المزروعة بالخس فى مصر عام ١٩٨٨ حوالى ١٣٥٣٩ فداناً ، وكان متوسط محصول الفدان حوالى ٩,١٩ طناً . وكانت أكثر المساحة المزروعة (٨٠,٦٪) فى العروة الشتوية ، بينما زرعت مساحة أقل (١٥,١٪) فى العروة الصيفية ، ولم تزرع سوى نسبة قليلة من المساحة الإجمالية (٤,٣٪) فى العروة الخريفية . وكان متوسط محصول الفدان أعلى مايمكن فى العروة الصيفية (١١,٦٣ طنا) ، فالخريفية (٩,٦٦ طناً) ، فالشتوية (٨,٧٠ طناً) .

## الوصف النباتى

الخس نبات عشبى حولى .

ينمو الجذر الأولى للخس فى الظروف المناسبة ؛ بمعدل حوالى ٢,٥ سم يوميا ، إلى أن يصل إلى نحو ١٨٠ سم طولا ، أو أكثر عند بداية إزهار النبات ، لكن المتوسط العام للعمق الذى تصل إليه جذور الخس يبلغ حوالى ١٥٠ سم . تنتشر معظم الجذور فى الستين سنتيمترا السطحية من التربة ، وتنشأ معظم الجذور الجانبية فى الثلاثين سنتيمترا السطحية فقط ، ولاتنتشر كثيرا . هذا .. إلا أن زراعة الخس بطريقة الشتل تؤدى إلى قطع الجذر الأولى عند (تقليع) النبات لشتله . ويتبع ذلك تكوّن الجذور الجانبية فى صفين متقابلين على الجزء المتبقى من الجذر الرئيسى .

تكون ساق الخس قصيرة فى موسم النمو الأول ؛ حيث لايزيد طولها على ١٠ سم ، وتستطيل الساق فى موسم النمو الثانى – أى عند الإزهار – ويصل طولها إلى ٤٠ – ١٢٠ سم حسب الأصناف .

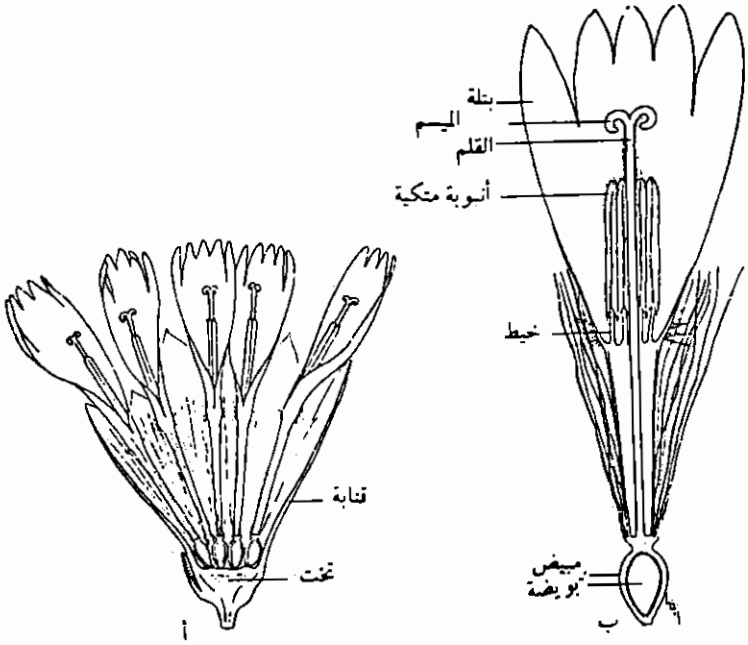
تنمو الأوراق متزاحمة ومتبادلة على ساق النبات القصيرة . تكون الأوراق الأولى كبيرة الحجم وغير ملتفة . أما الأوراق التى تتكون بعد ذلك .. فقد تلتف التفافا كاملا وتكون رؤوسا مندمجة ، أو تتجه بقمتها فقط نحو المركز لتكون رأسا هشة ، أو تنمو متباعدة وغير ملتفة . تختلف الأوراق فى شكلها ولونها وحجمها حسب الصنف . يوجد بإبط كل ورقة برعم ، و ينمو أغلبها فى موسم النمو الثانى ؛ ليكوّن شماريخ زهرية . وتكون الأوراق التى تنمو على الشمراخ الزهرى سميكة ، وصغيرة الحجم ، يصل طول الحوامل النورية بفروعها إلى ٦٠ – ١٢٠ سم أو أكثر حسب الصنف . تتكون كل نورة (وهى Panicle) من عنقود من الرؤوس heads (أو الهامات capitula – المفرد هامة capitulum) تتكون كل منها من ١٥ – ٢٥ زهرة أو أكثر . وأكبر الرؤوس حجما هى تلك التى توجد بقمة النورة ، وتوجد الباقيات فى نهاية عدد من الأفرع النورية . و تحاط النورة بمجموعة من القنابات ، يطلق عليها اسم القلافة involucre.

إن أزهار الخس كاملة (شكل ٢١ – ٢) ، ولها تويج شريطى الشكل ، ذو لون أصفر أو أبيض مائل إلى الأصفر . يتكون المتاع من مبيض ذى مسكن واحد ، وقلم واحد ، وميسم ذى فصين . وللزهرة خمسة أسدية ، تتصل بقاعدة التويج ، وتلتحم المتوك معا لتكون أنبوبة سدائية تحيط بالقلم . ويغطى ميسم الزهرة وقلمها بزغب خفيف .

يؤدى نمو البراعم الزهرية إلى تفتح اوراق القلافة التى تحيط بالرأس . ويزاد النمو بصورة ملحوظة خلال اليوم السابق لتفتح الأزهار . وفى صباح اليوم التالى .. تستطيل الأزهار ، وتتفتح كاشفة الأنبوبة السدائية . ويكون إزهار الخس فى موجات ، وتظهر الموجة الثانية بعد الأولى بنحو ثلاثة أسابيع .

تتفتح المتوك نحو الداخل قبل استطالة القلم ، ويكون تفتحها مع تفتح الزهرة فى الصباح . ويحدث أثناء استطالة القلم أن تلتقط الشعيرات التى توجد به حبوب اللقاح من المتوك . كما يبتعد فى الوقت نفسه فصا كل متك ، وهو مايؤدى إلى سقوط حبوب اللقاح على سطح الميسم ، ويعقب ذلك انفراج المتك نحو الخارج ، وهو مايشير إلى انتهاء قابليتها لاستقبال حبوب اللقاح . تتفتح جميع أزهار الرأس الزهرية مرة واحدة ، ويكون ذلك بعد الشروق بقليل .

وتبقى الأزهار متفتحة لفترة قصيرة ، تصل إلى نصف ساعة فقط فى الأيام الدافئة المشمسة ، وتزيد إلى نحو ساعتين فى الجو المبلد بالغيوم . ونظرا لأن النشاط الحشرى يقل كثيرا فى الظروف التى تبقى فيها الأزهار متفتحة لفترة طويلة نسبيا .. فإن فرصة التلقيح الخلطى تقل بدرجة كبيرة . والتلقيح فى الخس ذاتى بدرجة عالية إلا أنه قد يحدث التلقيح الخلطى أحيانا بنسبة يمكن أن تصل إلى




**شكل (٢١ ــ ١) : تركيب زهرة الخس : (أ) قطاع طولى فى مجموعة من الأزهار ، (ب) قطاع طولى فى زهرة واحدة .**

٣٪ . ويحدث ذلك خاصة عند سقوط الأمطار وقت تفتح الأزهار ؛ حيث تعمل الأمطار على إزالة حبوب اللقاح التى توجد على المياسم ، وقد تأتى الحشرات بعد ذلك بحبوب لقاح من نباتات أخرى . هذا .. ولايوجد أى دليل على أن زهرة الخس تفرز رحيقا ، إلا أن بعض الحشرات – ومنها النحل – تزور أزهار الخس أحيانا لجمع حبوب اللقاح ، ولاتنتقل حبوب اللقاح فى الخس بواسطة الهواء .

يطلق على ثمار الخس – مجازا – اسم البذور . تحتوى كل ثمرة على بذرة واحدة فقيرة achene تنضج بعد حوالى ١٢ يوما من تفتح الزهرة ، ويتوقف ذلك على درجة الحرارة السائدة . يختلف لون بذرة الخس من الأبيض الكريمى إلى البنى القاتم ، ومن الرمادى الفاتح إلى الأسود ، وهى ذات نهاية مسحوبة ، وشكلها مغزلى ، وبها ثلاثة ضلوع طولية .

## الأصناف

تقسم أصناف الخس إلى مجاميع ، تضم كل منها صنفا نباتيا مختلفا كمايلى :

١ – خس الرؤوس head Lettuce :

ينتمى خس الرؤوس إلى الصنف النباتى L. sativa var. capitata، وتتبعه مجموعتان من الأصناف ، هما :

أ ) خس الرؤوس ذو الأوراق النضرة السهلة التقصف Crisphead :

تكوّن هذه المجموعة رؤوسا صلبة بالتفاف الأوراق حول بعضها البعض بطريقة منتظمة . وتتميز بأن أوراقها قابلة للتقصف brittle، وبأن العرق الوسطى للورقة واضح ومميز Prominent، تتحمل أصناف هذه المجموعة عمليات التداول أثناء الحصاد والإعداد للتسويق والشحن ، ورؤوسها مندمجة وصلبة . وهى لاتزرع إلا فى أفضل المناطق لإنتاجها ؛ نظرا لإمكان شحنها للمستهلك لمسافات بعيدة . ويطلق أيضا على هذه المجموعة اسم آيس برج Iceberg، نسبة إلى أحد أصنافها ، بالرغم من أن هذا الصنف لاتنتشر زراعته كثيرا حاليا .

ويقسم خس الرؤوس ذات الأوراق المتقصفة إلى ثلاث تحت مجموعات كمايلى :

١ – الخس الإمبريال Imperial :

تتميز أصنافها برؤوسها الكبيرة ، ولونها الأخضر المتوسط الخضرة ، وكثرة الأوراق المغلفة للرأس ، كما أن أوراقها مجعدة ، وذات حافة كاملة .

٢ – الخس الجريت ليكس Great Lakes :

تتميز أصنافها برؤوسها الكبيرة الصلبة جداً ، و لونها الأخضر القاتم ، وعدم وجود اوراق مغلفة للرأس ، كما أن أوراقها سميكة ، وسهلة التقصف ، وذات حافة كاملة ، ونباتاتها بطيئة الإزهار ، ومقاومة لاحتراق حواف الأوراق .

٣ – الخس الفانجارد Vanguard :

تتميز بأوراقها الخضراء الشاحبة الغضة ، وحوافها المتموجة ، وعروقها غير البارزة . ومن أمثلتها الصنفان : فانجارد ، وفالفردى Valverde :.

٤ – الخس الإمباير Empire :

تتميز بأوراقها الخضراء الفاتحة (المشرشرة) ، ورؤوسها المخروطية الشكل ، وعروق أوراقها غير البارزة .

ب) خس الرؤوس ذات الأوراق الدهنية المظهر Butter head :

تعرف أصناف هذه المجموعة فى مصر بالخس « اللاتوجا » ، وهى كلمة تعنى « خس »

بالإيطالية . تتميز هذه المجموعة بأن الرؤوس أقل صلابة وأصغر حجما مما فى المجموعة الأولى . تتكون الرؤوس بالتفاف الأوراق حول بعضها البعض بطريقة منتظمة . والأوراق ناعمة ، وغضة ، وذات مظهر دهنى ، لكن ملمسها ليس دهنيا ، و يكون العرق الوسطى للورقة أصغر وأقل ظهورا مما فى المجموعة الأولى . يمكن أن تتمزق الأوراق أو تتقصف بسهولة ، وسرعان مايتغير لون الأنسجة الممزقة إلى اللون الأسود قبل وصول المحصول إلى الأسواق ؛ لذا .. فإنها لاتصلح للشحن لمسافات بعيدة ، كما أنه يجب تداولها بحرص فى الأسواق المحلية . ومن أهم أصناف هذه المجموعة .. خس اللاتوجا الشائع فى الزراعة فى مصر ، والأصناف الأجنبية : بج بوسطون Big Boston، وهوايت بوسطون White Boston.

٢ – خس الرومين Romain Lettuce (أو Cos Lettuce) :

ينتمى خس الرومين إلى الصنف النباتى L. sativa var. longifolia، وتتميز أصناف هذه المجموعة بأن النباتات قائمة النمو ، والرؤوس طويلة ، والأوراق طويلة ورفيعة ، ومتصلبة قليلا ، ولكنها غضة ، وحلوة الطعم ، وأقل قابلية للتقصف من أوراق خس الرؤوس . وهى أفضل الأصناف من حيث النوعية ، ولاتتحمل الشحن لمسافات بعيدة ، وتزرع للاستهلاك المحلى . ويندرج تحت هذه المجموعة قسمان رئيسيان ؛ هما :

أ – الأصناف ذات الرؤوس المقفلة ذاتية Self Closing :.

تتميز هذه الأصناف بأن أطراف أوراقها تنحنى قليلا نحو الداخل ؛ فتتكون نتيجة لذلك رؤوس هشة ، وتكون أوراقها الداخلية غير معرضة للضوء ، وبيضاء اللون بصورة واضحة . ومن أمثلتها : خس الرومين ، والصنف باريس هوايت Paris White، وباريس أيلاند كوز Prais Island Cos.

ب – الأصناف ذات الرؤوس المفككة Loose Closing:

تتميز هذه الأصناف بأنها لاتكون رؤوسا مغلقة ، ولكن تبقى أوراقها مندمجة معا ؛ لتكون رأسا مفككة ، يمكن رؤية جميع أوراقها من أعلى . ومن أمثلتها : الخس البلدى ، والصنف دارك جرين .

٣ – الخس الورقى Leaf Lettuce :

ينتمى الخس الورقى إلى الصنف النباتى L. sativa var. crispa. وتتميز أصناف هذه المجموعة بأنها لاتكون رأسا كما فى أى من المجموعتين السابقتين ، ولكنها تزدحم ، وتندمج الأوراق معا دون أن تلتف حول بعضها البعض ، باستثناء الأوراق الداخلية الصغيرة . تتحمل نباتاتها الشحن بصورة جيدة ، وتزرع فى الجو الحار نسبيا لبطء إزهارها ، وتشتمل على أهم أصناف الزراعات المحمية ، والتى من أهمها : بلاك سيدد سمسون Black Seeded Simpson، وجراند رابيدز Grand Rapids، وسالادباول Salad Bowl، وأوك ليف Oak Leaf، وسلوبولت Slow Bolt.

٤ – الخس الهليونى Asparagus Lettuce (أو خس الساق Stem Lettuce) .

ينتمى الخس الهليونى إلى النصف النباتى L. sativa var. asparagina، وتتميز أصناف هذه المجموعة بأن أوراقها كبيرة ، وسيقانها سميكة ، وتزرع – أساساً – لأجل سيقانها ؛ لأن الأوراق لاتؤكل غالبا . ومن أهم أصنافها : الصنف سلتس Celtuce الذى تنتشر زراعته فى الصين .

ومن أهم أصناف الخس المزروعة فى مصر – وجميعها من خس الرومين – مايلى :

١ – الرومين ، أو هوايت باريس White Paris :.

تنتشر زراعته فى مصر . يكون رؤوسا طويلة غير مندمجة ، أوراقه قائمة طويلة نصلها عريض ، ولونها أخضر قاتم ، وعروقها الوسطى سميكة . بذوره بيضاء اللون .

٢ – البلدى :

أكثر أصناف الخس انتشارا فى الزراعة فى مصر . نباتاته قوية النمو ، ولاتكون رأسا مندمجة . الأوراق طويلة ، والعرق الوسطى سميكة ، والبذور سوداء اللون .

٣ – دراك جرين Dark Green :.

يتشابه فى النمو والشكل العام مع الخس البلدى ، وبذوره بيضاء اللون .

هذا .. بالإضافة إلى صنف الخس لاتوجا ، الذى ينتمى إلى مجموعة خس الروؤس ذات الأوراق الدهنية الملمس .

## التربة المناسبة

ينمو الخس جيدا فى مختلف أنواع الأراضى من الطمية الرملية إلى الطمية الطينية ، كما تنجح زراعته أيضا فى أراضى البيت Peat، والملك muck (الأراضى العضوية) . لكن أفضل الأراضى لزراعته هى : الطمية الرملية ، والطمية السلتية ، خاصة عند تسميدها جيدا بالأسمدة العضوية . تفضل الزراعة فى الأراضى الرملية عند الرغبة فى التبكير فى النضج . وتنتج الأراضى السلتية محصولا أعلى ، ولكنه لايكون مبكرا . كما تفضل الأراضى الخفيفة عند الزراعة فى الجو البارد ، والأراضى الثقيلة عند الزراعة فى الجو الحار . ويجب أن تكون الأراضى المستخدمة فى زراعة الخس جيدة الصرف ، وذات سعة حقلية مرتفعة نسبيا . ويتراوح pH التربة المناسب للخس من ٦ – ٧ .

## تأثير العوامل الجوية

يعتبر الخس من نباتات الجو البارد ؛ حيث تجوز زراعته فى المواسم المعتدلة البرودة . تبلغ درجة

الحرارة المثلى لإنبات بذور الخس حوالى ٢١° م ، ويمكن للبذور الإنبات فى مجال حرارى يتراوح من ٤ – ٢٦° م . ويكون الإنبات بطيئا فى درجات الحرارة المنخفضة ، وقد تدخل البذور فى طور سكون حرارى فى درجات الحرارة العالية (٢٦ – ٣٠° م) . ولاتنبت بذور الخس – عادة – فى درجات الحرارة الأعلى من ذلك .

ينمو نبات الخس جيدا فى الجو البارد المعتدل الذى تتراوح درجة حرارته من ١٠ – ٢٠° م ، وتزداد جودة الخس حينما تكون الليالى باردة نسبيا . وتتحمل النباتات الصقيع إلى حد ما ، وتعتبر النباتات الصغيرة أكثر تحملاً للحرارة المنخفضة من النباتات الكبيرة . ويصاحب الانخفاض الشديد لدرجة الحرارة حدوث التغيرات التالية :

١ – اكتساب الأوراق لونا أخضر قاتماً ، وغطاء شمعيا واضحا ( heavy bloom ) .

٢ – زيادة تجعد الأوراق فى الأصناف ذات الأوراق المجعدة .

٣ – ظهور نتوءات سطحية فى قواعد أنصال أوراق الأصناف ذات الأوراق الملساء .

أما ارتفاع درجة الحرارة .. فإنه يؤدى إلى مايلى :

١ – اتجاه النباتات نحو الإزهار فى حالة ارتفاع درجة الحرارة إلى ٢٥ – ٢٧° م .

٢ – تدهور صفات الجودة ؛ فتصبح الأوراق صلبة ، ومرة الطعم ، وتتلون حواف الأوراق المسنة باللون الأصفر ، وقد تتلون جميع الأوراق باللون الأصفر عندما تكون الحرارة شديدة الارتفاع .

٣ – لاتتكون الرؤوس فى أصناف خس اللاتوجا .

٤ – يقل تجعد الأوراق فى الأصناف ذات الأوراق المجعدة .

## التكاثر وطرق الزراعة

يتكاثر الخس بالبذور التى تزرع – غالبا – فى المشتل أولا ، ثم تشتل فى الحقل الدائم بعد بلوغها الحجم المناسب للشتل ، أو تزرع فى الحقل الدائم مباشرة . يلزم نحو ٤٠٠ جم من البذور لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان ، بينما يلزم كيلو جرام من البذور عند الزراعة فى الحقل الدائم مباشرة . وتؤدى المغالاة فى كمية التقاوى إلى زيادة الحاجة إلى إجراء عملية الخف المكلفة .

يجهز المشتل بتقسيم الأرض إلى أحواض صغيرة ، مساحتها ١ × ١ م ، أو ٢ × ٢ م ، على أن تكون الأرض ناعمة . ويلزم مشتل مساحته ٥٠ م$^{٢}$ لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان .

تدخل بذور بعض أصناف الخس فى فترة راحة بعد الحصاد مباشرة ، تكون خلالها غير قادرة على

الإنبات ، كما قد تدخل البذور فى طور سكون ثانوى إذا زرعت فى درجة حرارة تزيد على ٢٦° م . ويحتاج الأمر إلى معاملات خاصة تجرى للبذور فى مثل هذه الحالات ، كأن تحفظ فى قماش مبلل بالماء فى درجة ٤ – ٦° م لمدة ٣ – ٥ أيام قبل الزراعة . وللتفاصيل الخاصة بموضوع سكون البذور والمعاملات التى تجرى للتغلب عليه .. يراجع فسيولوجيا الخس .

تجب العناية برى المشتل فى فترات متقاربة حتى تنبت البذور . تبقى النباتات فى المشتل لمدة حوالى ٦ – ٨ أسابيع من زراعة البذور ، حتى يصل طولها إلى نحو ٧ – ١٠ سم .

تشتل نباتات الخس على ريشتى (جانبى) خطوط بعرض ٦٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ خطاً فى القصبتين) وعلى مسافة ٢٠ سم من بعضها البعض . تغرس الشتلات فى وجود الماء ، مع مراعاة أن تكون القمة النامية فوق سطح التربة مباشرة . ويجب استبعاد الشتلات الكبيرة ؛ لأنها تعطى نباتات صغيرة وضعيفة . هذا .. ويذكر أن الشتل العميق يؤدى إلى تكوين رؤوس مندمجة ، ومصلبة .

وقد تطور استعمال مزارع السدادات التكنولوجية Technicultureplugs فى إنتاج شتلات الخس فى كاليفورنيا منذ عام ١٩٨٢ ، وهى « سدادات » Plugs بحجم ٤ مل ، مصنوعة من مخلوط من البيت ومادة لاصقة ، ولاتحتوى على أية عناصر غذائية؛ لذا فإن الشتلات التى تنتج فيها تحتاج إلى التسميد كل ٢ – ٥ أيام أثناء نموها ، و من أهم مميزات هذا النظام فى إنتاج الشتلات مايلى :

١ – يمكن إجراء الشتل – مبكرا – بعد ١٠ أيام من زراعة البذور ، ولكن يفضل تأخيره إلى أن يصبح عمر البادرات ٢٠ يوما ؛ لأن ذلك يزيد من تجانس رؤوس الخس فى الحجم عند النضج .

٢ – يمكن إنتاج الشتلات بكثافة عالية جدا .

٣ – يُسَهِّل عملية الشتل الآلى .

٤ – لاتزيد نسبة الفشل – عند الشتل – على ١٪ .

## مواعيد الزراعة

يزرع الخس ابتداء من أوائل شهر سبتمبر ، وتستمر زراعته حتى أوائل شهر نوفمبر . ويمكن تبكير الزراعة أو تأخيرها عن ذلك قليلا فى المناطق الساحلية .

## عمليات الخدمة

### الترقيع

يجرى الترقيع أثناء الرية الأولى بعد الشتل ، وتستخدم لذلك شتلات من نفس العمر ، سبقت زراعتها على القنوات والبتون .

## العزيق ومكافحة الأعشاب الضارة

إن الهدف من العزيق هو سد الشقوق ، والتخلص من الأعشاب الضارة . ويجب أن يكون العزيق سطحيا ؛ لأن معظم جذور الخس تكون قريبة من سطح التربة ، ويضرها العزيق العميق . ويفيد استخدام مبيدات الأعشاب الضارة فى حقول الخس .

## الـــرى

يعتبر الخس من الخضروات التى تحتاج إلى توفر الرطوبة الأرضية بانتظام ؛ حتى يكون نمو النباتات مستمرا دون توقف ، ولكن يساعد تقليل الرى قليلا بعد الشتل على تعمق جذور النباتات فى التربة ، ويتم ذلك – عملياً – بتأخير الرية الأولى بعد رية « المحاياة » ، وهى الرية الأولى بعد الشتل . ويؤدى تعرض النباتات النامية لنقص الرطوبة الأرضية إلى توقف نموها ، واكتساب أوراقها ملمسا جلديا ولونا أخضر قاتما . ومن جانب آخر .. فإن زيادة الرطوبة الأرضية تؤدى فى بداية حياة النبات إلى ضعف نموه واصفرار الأوراق ، وتؤدى – قرب النضج – إلى انتشار الأمراض ، وسرعة النمو النباتى ؛ مما يؤدى إلى زيادة معدل الإصابة باحتراق حواف الأوراق ، وهو عيب فسيولوجى ، كما تؤدى الزيادة الفجائية فى الرطوبة الأرضية – أثناء تكون الرؤوس – إلى تكوّن رؤوس كبيرة ، لكنها تكون غير مندمجة ، وتلك صفة غير مرغوبة . وتزداد هذه الحالة حدة إذا كانت الزيادة فى الرطوبة الأرضية مصحوبة بارتفاع فى درجة الحرارة . ويعتبر الخس من الخضروات التى يناسبها الرى بالرش .

## التسميد

يمكن التعرف على حاجة نباتات الخس من الأسمدة بتحليل العرق الوسطى للأوراق المحيطة بالرأس خلال مرحلة تكوين الرؤوس ؛ حيث يدل وجود النيتروجين (على صورة ن أ$_3$) بتركيز ٤٠٠٠ جزء فى المليون ، والفوسفور (على صورة فو أ$_4$) بتركيز ٢٠٠٠ جزء فى المليون ، والبوتاسيوم بتركيز ٢٪ على أن النباتات تعانى – بالفعل – نقصاً فى هذه العناصر ، تكون له انعكاساته السلبية على المحصول ، وتدل تركيزات ٨٠٠٠ جزء فى المليون و٤٠٠٠ جزء فى المليون ، و٤٪ للعناصر الثلاثة – على التوالى – على توفرها للنبات بكميات كافية . وتستجيب النباتات للتسميد إذا كان تركيز العناصر فيما بين حدود النقص ، والوفرة .

وعند تسميد الخس .. تجب مراعاة مايلى :

أ – إضافة الأسمدة إلى الطبقة السطحية من التربة ؛ لأن معظم جذور الخس سطحية .

ب – إضافة الأسمدة العضوية بوفرة ؛ للمحافظة على خصوبة الأرض ؛ لأن الخس لايخلف كثيراً من المادة العضوية فى التربة .

جـ – ضرورة توفر الأسمدة للنبات خلال جميع مراحل نموه ؛ حتى يكون النمو مستمرا دون توقف ؛ لما لذلك من تأثير إيجابى على صفات الجودة .

د – عدم الإفراط فى التسميد الآزوتى ، عندما تكون الظروف البيئية مناسبة للنمو السريع ؛ حتى لاتتعرض النباتات للإصابة باحتراق حواف الأوراق ، أو أثناء نمو الرؤوس ؛ حتى لاتكون مفككة .

وينصح بتسميد الخس فى مصر بنحو ٢٥ م$^{٣}$ من السماد العضوى الذى يجب أن يضاف – نثرا – قبل الزراعة بنحو أربعة أسابيع ، مع إضافة أسمدة كيميائية بواقع ٢٠٠٠ كجم سلفات نشادر ، و٢٥٠ كجم سوبر فوسفات ، و٧٥ كجم سلفات بوتاسيوم للفدان . تضاف الأسمدة الكيميائية على دفعتين ، على أن تكون الأولى بعد الشتل بنحو ثلاثة أسابيع ، والثانية بعد حوالى شهر من الأولى .

## الفسيولوجى

### سكون البذور

يعود السكون فى بذور الخس إلى وجود موانع أيضية Metabolic Blocks تمنع الإنبات ، ولايمكن التخلص منها إلا بمعاملات خاصة ؛ كتعريض البذور للضوء أو الحرارة المنخفضة وهى متشربة بالماء ، أو بواسطة المعاملة ببعض المركبات الكيميائية . وتؤدى هذه المعاملات إلى إحداث تغيرات فى مسارات الأيض ، تقود فى النهاية إلى إنبات البذور . وتعتبر بذور الخس من أبرز الأمثلة لهذه الحالة من السكون .

ويمكن تلخيص خصائص السكون فى بذور الخس فى النقاط التالية :

١ – تظهر حالة السكون بوضوح فى الأسابيع القليلة التالية للحصاد ، ثم تخف حدتها تدريجيا مع التخزين الجاف للبذور ؛ حيث تستكمل البذور نضجها أثناء تلك الفترة (تسمى بفترة الـ after ripening) ، وهى الفترة التى يتم خلالها تخلص البذور من موانع الإنبات .

٢ – تختلف أصناف الخس فيما يلى :

( أ ) شدة سكون بذورها بعد الحصاد .

(ب) طول المدة التى يلزم مرورها بعد الحصاد ، حتى تنتهى حالة السكون ؛ فتتراوح فترة السكون من أسابيع قليلة إلى شهور ، وربما سنة أو أكثر فى الأصناف المختلفة . ويظهر السكون بوضوح – ولفترة طويلة – فى صنفى الخس : جراند رابيدز Grand Rapids، وهبّارد ماركت Hubbard Market .

٣ – بذور الخس غير الساكنة (أو التى انتهت فترة بعد النضج after ripening بها) يمكن أن تدخل فى طور سكون ثانوى secondary domancy فى حرارة مرتفعة (٢٥° م ، أو أكثر) .

٤ – يمكن التغلب على سكون البذور الحديثة الحصاد ، وكذلك السكون الثانوى ؛ بتعريض البذور للضوء ، أو للحرارة المنخفضة ، أو لبعض المعاملات الكيميائية ، بشرط تشرب البذور للماء أثناء تلك المعاملات .

٥ – تختلف أصناف الخس اختلافاً كبيراً فى درجة الحرارة القصوى التى يمكن أن يحدث عندها إنبات ، دون أن تدخل البذور فى طور سكون ثانوى . فباختبار ٢٢ صنفاً من الخس .. وجد أن درجة الحرارة المثلى للإنبات تراوحت من ١٥ – ٢٢° م ، ولكن درجة الحرارة العظمى تراوحت من ٢٥,٧° م فى الصنف هلدى Hilde إلى ٣٢,٨° م فى الصنف أفون كرسب Avon Crisp .

دور الضوء فى التغلب على السكون :

تمر البذور الحديثة الحصاد من بعض أصناف الخس بطور سكون تحتاج خلاله إلى ضوء ، حتى يمكنها الإنبات . ويمكن أن تحل المعاملة ببعض المركبات الكيميائية محل الاحتياجات الضوئية ، وتُحْدِث نفس التأثير الذى يحدثه التعريض للضوء ؛ فقد لوحظ أن الثيوريا Thiourea تحل محل الاحتياجات الضوئية فى الخس ، ثم لوحظت الظاهرة نفسها فى عدد من المحاصيل الأخرى .

ومن المواد الأخرى التى تحل محل الاحتياجات الضوئية كل من : نترات البوتاسيوم ، ومادة الإيثلين كلوروهيدرين ethylene chlorohydren . كذلك .. يمكن أن تحل معاملة بذور الخس ببعض منظمات النمو محل الاحتياجات الضوئية لكسر حالة السكون . مثال ذلك .. المعاملة بحامض الجيريلليك ، الذى أمكن عزله من بذور الخس . كما تؤدى معاملة بذور الخس بالكينتين Kinetin إلى جعلها أكثر حساسية للضوء ، بحيث يمكن لأقل معاملة ضوئية أن تؤدى إلى كسر حالة السكون . لذلك يعتبر الكينتين عاملاً مساعداً على الإنبات فى الظلام ، ولكنه لا يحل محل الاحتياجات الضوئية كلية .

دور الحرارة المنخفضة فى التغلب على السكون :

يعتبر الخس أحد محاصيل الخضر التى تحتاج بذورها إلى التعرض للحرارة المنخفضة وهى متشربة بالماء حتى تنبت . وتختلف أصناف الخس فى مدى احتياجها إلى هذه المعاملة ، كما تقل هذه الاحتياجات كلما تقدمت البذور فى العمر بعد الحصاد .

وبالرغم من أن استنبات بذور الخس غير الساكنة فى حرارة مرتفعة (٢٥° م أو أعلى) يؤدى إلى دخول البذور فى سكون ثانوى secondary dormancy إلا أن هذا السكون الثانوى يمكن تجنبه بتعريض البذور المتشربة بالماء لحرارة ٤ – ٦° م لمدة ٣ – ٥ أيام قبل زراعتها . وتكفى هذه المعاملة

لكسر سكون البذور الحديثة الحصاد ، كما تمنع دخول البذور فى سكون ثانوى حتى إذا ارتفعت حرارة التربة إلى ٣٠ – ٣٥° م بعد الزراعة . وعملياً .. تم هذه المعاملة بحفظ التقاوى بين طبقات من القماش المبلل فى الثلاجة لمدة ٤ أيام .

وفى معظم الأصناف تعتبر حرارة ٢٠ – ٢٥° م هى الحد الأقصى للإنبات ؛ حيث تدخل البذور فى درجات الحرارة الأعلى من ذلك فى طور سكون ثانوى إن لم تكن قد سبقت معاملتها بالحرارة المنخفضة . إلا أن أصناف الخس تختلف فى درجة الحرارة القصوى التى يمكن معها إنبات البذور الحديثة الحصاد ؛ ففى درجة ٢٥° م تنبت بذور الصنف أيسبرج Iceberg بصورة جيدة ، بينما لايحدث أى إنبات فى الصنف هوايت بوسطن White Boston. ومع تقدم البذور فى العمر بعد الحصاد .. يرتفع الحد الأقصى لدرجة الحرارة التى يمكن معها الإنبات . وبعد نحو أربعة أشهر من التخزين الجاف يمكن لبذور الخس أن تنبت بصورة لابأس بها فى حرارة ٢٥° م ، ولكن درجات الحرارة الأعلى من ذلك تدفع البذور إلى الداخل فى طور سكون ثانوى .

السكون الثانوى secondary dormancy :

السكون الثانوى هو نوع من أنواع السكون الذى يرجع إلى وجود موانع أيضية للإنبات ، ويحدث عند تعريض البذور غير الساكنة لظروف خاصة تدفعها للدخول فى حالة سكون ؛ فمثلاً .. تدخل بذور الخس غير الساكنة فى حالة سكون ثانوى عند تعريضها – وهى متشربة للماء – لدرجات حرارة مرتفعة فى الظلام ، وهو الأمر الذى يحدث بصورة طبيعية عند محاولة زراعة البذور غير الساكنة فى أشهر الصيف أثناء ارتفاع درجة الحرارة ؛ حيث يكون الإنبات ضعيفاً للغاية فى حرارة ٣٠° م ، ومنعدماً فى حرارة ٣٥° م . وتحدث الظاهرة نفسها أيضاً عند محاولة إنبات بذور الكرفس والشيكوريا فى درجة الحرارة المرتفعة .

ويمكن التغلب على حالة السكون الثانوى بعدد من المعاملات :

١ – يؤدى حفظ التقاوى فى الثلاجة – بين طبقات من القماش المبلل لمدة أربعة أيام – إلى التخلص من سكون البذور الحديثة الحصاد ، وإلى تلافى دخول البذور فى سكون ثانوى عند الزراعة ، حتى إذا ارتفعت درجة حرارة التربة إلى ٣٠ – ٣٥° م .

٢ – يمكن تجنب السكون الثانوى فى حرارة ٣٠° ؛ بنقع البذور فى محلول ثيوريا بتركيز ٠,٥٪ ، ويظل تأثير الثيوريا فعالاً حتى مع تجفيف البذور قبل الزراعة .

٣ – وجد أن للإيثيلين ، وثانى أكسيد الكربون ، والجبريللين ، والكاينتين ، والإيثيفون تأثيراً منشطاً على إنبات بذور الخس فى درجات الحرارة المرتفعة ، لكن المعاملة بالجبريللين تحل مشكلة السكون الثانوى جزئياً ؛ إذ أدى نقع البذور فى الماء لمدة ساعتين ، ثم فى الجبريللين لمدة ساعة إلى إنبات بذور الصنف جراند رابيدز Grand Rapids فى حرارة ٢٥° م ، بينما لم يكن للمعاملة أى تأثير فى حرارة ٣٥° م .

## الإزهار والإزهار المبكر

يحدث الإزهار المبكر Premature Seeding حينما تتجه النباتات نحو الإزهار Flowering، قبل أن تكوّن رؤوسا اقتصادية ؛ أى قبل أن تستكمل النباتات نموها فى موسم النمو الأول الذى يزرع من أجله المحصول . أما الإزهار المرغوب .. فهو الذى يحدث فى موسم النمو الثانى فى حقول إنتاج البذور . وكلتاهما ظاهرة فسيولوجية واحدة ، تتحول فيها النباتات من النمو الخضرى إلى النمو الزهرى .

وقد بينت الدراسات التى أجريت على الخس أن الحرارة المرتفعة التى تصل إلى ٢٧° م تعتبر أهم العوامل التى تدفع نبات الخس إلى الاتجاه نحو النمو الزهرى . كما تبين أيضا أن معاملات ارتباع البذور Seed Vernalization، والحرارة العالية ، والفترة الضوئية الطويلة تؤدى إلى سرعة اتجاه النباتات نحو الإزهار ، مع اختلاف الأصناف فى استجابتها ؛ ففى الصنف جريت ليكس .. كان الإزهار سريعا عندما عرضت النباتات لفترة ضوئية طويلة (١٦ ساعة) ، بينما تأخر الإزهار فى الفترة الضوئية القصيرة (٩ ساعات) . وفى الصنف بب Bibb .. تهيأت النباتات للإزهار فى الفترة الضوئية الطويلة ، لكن الليل الدافىء كان ضرورياً لنمو الشمراخ الزهرى . وفى الصنف جراند رابيدز .. أزهرت النباتات فى أى من حالتى النهار الطويل ، أو الليل الدافىء . كما تبين من دراسة على الصنف جريت ليكس أن ارتباع البذور ، ثم تعريض النباتات لدرجة حرارة ليل مقدارها ١٨° م يؤدى إلى سرعة نمو الشمراخ الزهرى قبل أن تكوّن النباتات رؤوساً اقتصادية . ومن الثابت الآن أن تعريض بذور الخس – وهى متشربة بالماء – لدرجة حرارة مقدارها ٤° م لمدة أربعة أسابيع يسرع من إزهار النباتات بما مقداره ٢ – ٣ أسابيع ، وتزداد سرعة اتجاه النباتات نحو الإزهار بزيادة فترة تعريض البذور للحرارة المنخفضة . وللمعاملة بالجبريللينات تأثير مماثل على إزهار الخس .

## احتراق حواف الأوراق

يعتبر احتراق حواف الأوراق Tipburn من أهم العيوب (الأمراض) الفسيولوجية التى تصيب الخس ، وتصاب به عادة أصناف الخس التى تكون رؤوسا ، بينما يندر أن تصاب به أصناف الخس الورقى . وتظهر أعراض الإصابة قبل الحصاد بفترة قصيرة عادة – فى الزراعات المكشوفة – على صورة انهيار فسيولوجى فى أنسجة الأوراق الداخلية الكبيرة ، والأوراق المغلفة Wrapper leaves الداخلية ، و لكن تبقى أوراق القلب الداخلية والأوراق المغلفة الخارجية سليمة . وتبدأ الأعراض فى الظهور عادة عندما تصل الورقة إلى ربع أو نصف حجمها الكامل ، وقد تبدأ أحيانا على أوراق لايزيد طولها على سنتيمتر واحد . ويحدث ذلك خاصة فى الزراعات المحمية ، وتكون الإصابة على صورة بقع عديدة صغيرة بنية ، أو سوداء اللون ، ويظهر التحلل بالقرب من قمة الورقة فى الأوراق الصغيرة ، وقرب الحافة فى الأوراق الكبيرة .

تزداد الإصابة باحتراق حواف الأوراق فى الظروف التى تشجع على النمو السريع ، خاصة عندما يوجد نقص فى الكالسيوم ، أو عندما لاتكون الظروف مناسبة لامتصاص الكالسيوم وانتقاله إلى النبات .

ويمكن تقليل الإصابة باحتراق الأوراق فى الخس بمراعاة مايلى :

١ – الزراعة فى الجو البارد نسبياً .

٢ – الزراعة فى الأراضى الثقيلة التى لاتشجع على النمو النباتى السريع .

٣ – زراعة الأصناف المقاومة ، مثل : مونتيمار Montemar، وكالمار Calmar، وساليناس Salinas، وفانجارد Vanguard.

٤ – تجنب التسميد الغزير ، خاصة بالأسمدة الآزوتية .

٥ – تجنب كثرة الرى عند اقتراب الرؤوس من النضج .

٦ – توفير الكالسيوم للنبات ، مع تجنب الإكثار من التسميد بالكاتيونات الأخرى التى تنافس الكالسيوم على الامتصاص . هذا .. إلا أن توفير الكالسيوم فى المراحل المتأخرة من النمو – بعد فترة من النقص – لايكون فعالا ، كما أن الرش بأملاح الكالسيوم بعد التفاف الرؤوس لايكون مجديا ؛ لأن العنصر لاينتقل من الأوراق الخارجية – التى يصل إليها محلول الرش – إلى الأوراق الداخلية التى تكون بحاجة إليه .

٧ – توفير الظروف التى تعمل على زيادة الضغط الجذرى ليلا ، مثل :

أ – الرى الجيد .

ب – عدم الزراعة فى الأراضى الملحية .

جـ – عدم المغالاة فى التسميد .

د – زيادة الرطوبة النسبية ليلا فى الزراعات المحمية ، وتكون لتلك الزيادة أهمية كبيرة فى المراحل الأخيرة من النمو النباتى بعد بدء التفاف الرؤوس .

٨ – توفير الظروف التى تعمل على زيادة النتح نهارا ، وهو أمر يمكن التحكم فيه فى الزراعات المحمية ؛ بالاهتمام بتهوية البيوت .

٩ – تجنب رفع درجة الحرارة ، أو زيادة شدة الإضاءة ، أو طول فترة الإضاءة فى الزراعات المحمية إلى الحد الذى يؤدى إلى زيادة شدة الإصابة بالظاهرة .

١٠ – قد تفيد المعاملة بالسيتوكينينات ، وخاصة أنها تنتقل فى النبات عن طريق اللحاء ؛ أى إنها

يمكن أن تنتقل من الأوراق الخارجية التى تتعرض لمحلول الرش إلى الأوراق الداخلية المغطاة مع الغذاء المجهز .

## التبقع الصدىء

يعتبر التبقع الصدىء Russet Spotting من العيوب الفسيولوجية الهامة التالية للحصاد ، والتى تظهر فى خس الرؤوس من مجموعة الأوراق النضرة السهلة التقصف Crisphead . وهو أحد أعراض الشيخوخة الهامة . تظهر الإصابة فى شكل بقع صغيرة ، بقطر ١ – ٤ مم بيضاوية ، أو غير منتظمة الشكل ، ذات لون رمادى مائل إلى الأحمر ، أو زيتونية اللون على السطح السفلى للعرق الوسطى بالأوراق الخارجية . وقد تتجمع بعض البقع معا ؛ لتغطى مساحة أكبر . تزيد حدة الإصابة فى الرؤوس الزائدة النضج ، والصلبة ، وعند التعرض لغاز الإيثيلين بتركيز ٠,١ جزءاً فى المليون ، سواء أكان مصدر الغاز من المحاصيل الأخرى المخزنة مع الخس ، أم من الخس ذاته . كما يزداد ظهور الأعراض إذا بلغت درجة الحرارة نهارا ٣٠° م أو أكثر ؛ لمدة يومين متتاليين ، خلال الفترة التى تسبق الحصاد بنحو ٩ – ١٤ يوماً . وتختلف أصناف الخس كثيراً فى مدى قابليتها للإصابة بهذه الظاهرة .

وتزداد الإصابة بالظاهرة كلما ازدادت فترة التخزين ، وعند التخزين فى درجة ٥° م ولدى حدوث أى ضرر ميكانيكى للرؤوس ، أو إصابتها بالأمراض ؛ حيث يزيد ذلك كثيرا من معدل إنتاجها لغاز الإيثيلين . كما تتأثر الإصابة بتركيز كل من غازى : الأكسجين ، وثانى أكسيد الكربون فى هواء المخزن . ويمكن الحد من هذه الظاهرة بتخزين الخس فى درجة الصفر المئوى ، مع تعديل هواء المخزن إلى ٨٪ أكسجين . ولايمكن تحقيق ذلك باستعمال تركيزات عالية من غاز ثانى أكسيد الكربون ؛ لأنه يعمل على زيادة الإصابة بعيب فسيولوجى آخر هو الصبغة البنية .

## تغير لون العرق الوسطى

تظهر حالة تغير لون العرق الوسطى Rib Discoloration على أى من جانبى العرق الوسطى بالأوراق الخارجية للرأس ، خاصة فى أماكن انحناء الورقة بالقرب من قاعدتها . يكون اللون أصفر فى البداية ، ثم يتغير إلى اللون الرصاصى ، فالبنى ، فالأسود . ويلى ذلك انتشار الإصابة على امتداد العرق الوسطى بالأوراق الكبيرة ، ثم ظهورها على أوراق أخرى كلمات ازداد نضج الرؤوس وأصبحت أكثر صلابة . ومع ازدياد البقع الملونة فى المساحة .. فإنها تلتحم جميعها ؛ لتكون بقعاً أكبر قد تمتد إلى مسافة عدة سنتيمترات بطول العرق الوسطى .

تزداد الإصابة بهذا العيب الفسيولوجى فى الظروف التى يكون فيها الجو رطبا ، مع ارتفاع درجة الحرارة العظمى إلى ٢٩ – ٣٠° م قبل الحصاد . ولاتبدأ الإصابة إلا بعد بدء تكوين الرؤوس .

وتزداد مع زيادة النضج ، وبذا يمكن اعتباره أحد أعراض الشيخوخة . تتعفن النباتات المصابة غالبا قبل أن تصل إلى المستهلك ، ولكن لم يمكن ملاحظة أية كائنات مرضية فى الأجزاء المصابة قبل بدء التحلل ، ولاتوجد وسيلة لوقف تقدم الإصابة بعد ظهورها .

### الأوراق الحلزونية

تظهر حالة الاوراق الحلزونية Spiralled Leaves فى الخس الرومين ؛ حيث تأخذ الأوراق مظهرا حلزونيا حول بعضها فى الرأس . وقد وجد أن معاملة نباتات الخس بالكلورمكوات Chlormequat بتركيز ٦٠٠٠ جزء فى المليون ، أو بالأمينوزيد Aminozide بتركيز ٥٠٠٠ جزء فى المليون أدت إلى تأخير ظهور حالة الأوراق الحلزونية ، والحد منها .

## الحصاد والتداول والتخزين

### النضج والحصاد

تنضج نباتات الخس – عادة – بعد نحو ٢,٥ – ٣ أشهر من الشتل . ويلاحظ أن النبات يكتسب أكثر من نصف وزنه الطازج خلال الأسبوعين الأخيرين قبل الحصاد . وأهم علامات النضج فى مجاميع الخس المختلفة مايلى :

١ – خس الرؤوس ذ ات الأوراق النضرة Crisphead : صلابة الرؤوس واندماجها .

٢ – خس اللاتوجا : التفاف الأوراق حول بعضها البعض بصورة جيدة .

٣ – خس الرومين : امتلاء الرأس ، وكبر حجمها .

٤ – الخس الورقى : وصول النبات إلى أكبر حجم له ، أو قبل ذلك فى حال ارتفاع الأسعار .

يراعى عدم تأخير الحصاد عن الموعد المناسب ؛ لأن ذلك يؤدى إلى تصلب الأوراق ، واستطالة النبات ، واكتسابها طعما مرا بمجرد اتجاهها نحو الإزهار . يجرى الحصاد إما يدوياً بقطع ساق النبات بسكين حاد من أسفل سطح التربة بقليل ، وإما آليا بو اسطة آلات كبيرة تقوم بإجراء عمليتى الحصاد ، والتعبئة فى صناديق من الكرتون أثناء سير الآلة فى الحقل . وينصح بعدم إجراء عملية الحصاد بعد المطر مباشرة ، أو قبل جفاف الندى من على الأوراق ؛ لأنها تكون حينئذ سهلة التقصف .

### التداول

تستبعد الرؤوس غير الصلبة ، والمصابة بالأمراض ، وتقلم الرؤوس الأخرى بحيث لايتبقى بكل

منها سوى ورقتين فقط من الأوراق المغلفة . يعبأ الخس غالبا فى صناديق من الكرتون ، يتسع كل منها لأربعة وعشرين رأساً . ترتب الرؤوس فى طبقتين ، بحيث تتجه سيقانها نحو الخارج . تجرى التعبئة عادة فى الحقل ، ولايضاف الثلج المجروش إلى العبوات .

تنقل العبوات بعد ذلك لإجراء عملية التبريد الأولى لها بطريقة التفريغ Vacuum Cooling داخل أنبوبة ضخمة من الصلب ، تتسع لنحو ٣٢٠ صندوقا ، تتعرض فيها الرؤوس لتفريغ سريع يؤدى إلى خفض درجة حرارتها إلى ١° م فى أقل من نصف ساعة . ويلى ذلك مباشرة نقل الصناديق إلى العربات المبردة .

### التخزين

يخزن الخس فى درجة الصفر المئوى مع رطوبة نسبية تبلغ ٩٥٪ . ويمكن أن تحتفظ الرؤوس . بجودتها تحت هذه الظروف لمدة ٢ – ٣ أسابيع ، بشرط أن تكون بحالة جيدة عند بدء تخزينها ، يؤدى ارتفاع درجة حرارة التخزين ، أو نقص الرطوبة النسبية عن الحدود المبينة إلى سرعة تدهور الرؤوس ؛ حيث تذبل الأوراق ، وتفقد لونها الأخضر الزاهى ، وتظهر بها بقع بنية اللون ، خاصة على العرق الوسطى ، وتجدر الإشارة إلى أن مدة احتفاظ الخس بجودته أثناء التخزين تتضاعف بخفض درجة الحرارة من ٣° م إلى الصفر المئوى ؛ ويرجع ذلك إلى أن سرعة التنفس تزيد بشدة فى الخس ، مع ارتفاع درجة الحرارة عن الصفر المئوى ، وتختلف الأصناف فى هذا الشأن ؛ فنجد أن معدل التنفس فى الخس الورق يبلغ ضعف معدل التنفس فى خس الرؤوس . ويجب عدم تعريض الخس لدرجة التجمد فى أى وقت أثناء التخزين .

## الآفـــات

من أهم الأمراض التى تصيب الخس مايلى :

١ – سقوط البادرات .. ويسببه الفطريات : Rhizoctonia saloni، و Pythium spp.، و Fusarium spp.

٢ – البياض الزغبى .. ويسببه الفطر Bremia lactucae.

٣ – البياض الدقيقى .. ويسببه الفطر Erysiphe cichoracearum.

٤ – العفن الرمادى .. ويسببه الفطر Botrytis cinerea.

٥ – عفن القاعدة .. ويسببه الفطر Rhizoctonia solani.

٦ – سقوط اسكليروتينيا Sclerotinia sclerotiorum

٧ – فيرس تبرقش الخس .

كما يصاب الخس أيضا بمن الخوخ الأخضر ، والديدان النصف قياسة ، ودودة ورق القطن ، ونافقات الأوراق ، والدودة القارضة .

# مراجع مختارة


Barta, D.J. and T.W. Tibbitts, 1986. Effects of artificial enclosure of young lettuce leaves on tipburn incidence and leaf calcium conentration. J.Amer. Soc. Hort. Sci. 111: 413-416.

Collier, G.F. and T.W. Tibbitts. 1984. Effects of relative humidity and root temperature on calcium concentration and tipburn development in lettuce J. Amer. Soc. Hort. Sci. 109: 128-131.

Collier, G.F. and T.W. Tibbitts. 1982. Tiburn of lettuce. Hort. Rev. 4: 49-65.

Gray, D. and J.R.A. Steckel. 1977. Pre-sowing seed treatment with cytokinin to prevent temperature dormancy in lettuce (Lactuca sativa). Seed Sci. and Tech. 5: 473-477.

Northmann, J. 1973. Effect of growth regulator treatments on heading, bolting, spiralled leaf formation and yield performance of cos lettuce (Lactuca sativa L. var. romana ). J. Hort. Sci. 48: 379-386.

Ryder, E.J. and T.W. Whitaker. 1976. Lettuce. In N.W Simmonds (Ed.) "Evolution of Crop plants", pp. 39-41. Longman, London.

Ryder, E.J. and T.W. Whitaker. 1980. The Lettuce industry in California: a quarter century of change, 1954-1979. Hort Rev. 2: 164-207.

Seelig, R.A. 1970. Fruit & vegetable facts & pointers: lettuce. United Fresh Fruit and Vegetable Association, Alexandria, Va. 27p.

Wurr, D.C. E. and J.R. Fellows. 1986. The influenee of transplant age and raising conditions on the growth of crisp lettuce plants raised in techniculture plugs. J. Hort. Sci. 61: 81-87.

Zeng, G.-W. and A.A. Khan. 1984. Alleviation of high temperature stress by preplant permeation of phthalimide and other growth regulators into lettuce seeds via acetone. J. Amer. Soc. Hort Sci. 109: 782-785.