الفصل العاشر

الخـــس

تعريف بالمحصول

يعد الخس Lettuce أهم محاصيل الخضر التى تتبع العائلة المركبة Compositae ، ويسمى علمياً Lactuca sativa L. .

يعتقد أن الموطن الأصلى للخس فى منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط ، وأغلب الظن أنه نشأ فى مصر ، ويبدو أنه زرع – أول مرة – منذ نحو ٤٥٠٠ سنة بواسطة قدماء المصريين .

ويعد الخس من محاصيل الخضر الغنية جداً بالنياسين (٤ر٠ مجم / ١٠٠ جم) ، كما يعد غنياً – نسبياً – بالكالسيوم (٦٨ مجم / ١٠٠ جم) ، ومتوسطاً فى محتواه من الحديد (٤ر١ مجم / ١٠٠ جم) ، وفيتامين أ (١٩٠٠ وحدة دولية / ١٠٠ جم) ، والريوفلافين (٨ . ر. مجم / ١٠٠ جم) ، وحامض الأسكوربيك (١٨ مجم / ١٠٠ جم) (Watt & Merrill ١٩٦٣) . ويعد الخس الورقى أعلى فى قيمته الغذائية من خس الرؤوس ؛ نظراً لزيادة محتواه من فيتامينى أ ، و جـ .

الوصف النباتى

الخس نبات عشبى حولى . يُقطع الجذر الأولى للنبات عند الشتل ، وينمو بدلاً منه مجموعة كبيرة من الجذور الجانبية . الساق قصيرة فى موسم النمو الأول ، وتحمل عليها الأوراق متزاحمة ، ثم تستطيل الساق فى موسم النمو الثانى ، ويصل طولها إلى

٥٠ – ١٠٠ سم ، حاملة النورات الزهرية .

تنمو الأوراق متزاحمة ومتبادلة على ساق النبات القصيرة . تكون الأوراق الأولى كبيرة الحجم وغير ملتفة . أما الأوراق التى تتكون بعد ذلك .. فإنها تلتف التفافاً كاملاً وتكون رؤوساً مندمجة ، ويبدأ قلب الرأس فى التكوين عندما يتكون للنبات نحو ١٥ ورقة (عن Wurr وآخرين ١٩٩٢ أ) . وقد تتجه الأوراق بقمتها فقط نحو المركز لتكون رأساً هشة ، أو تنمو متباعدة وغير ملتفة . تختلف الأوراق فى شكلها ولونها وحجمها حسب الصنف . يوجد بإبط كل ورقة برعم ، وينمو أغلبها فى موسم النمو الثانى ؛ ليكون شماريخ زهرية . وتكون الأوراق التى تنمو على الشماريخ الزهرى سميكة وصغيرة الحجم .

يتراوح طول الحوامل النورية بفروعها من ٦٠ – ١٢٠ سم أو أكثر حسب الصنف . تتكون كل نورة (وهى panicle) من عنقود من الرؤوس heads (أو الهامات capitula) ، تتكون كل منها من ١٥ – ٢٥ زهرة أو أكثر .

الأزهار كاملة صغيرة جداً ، والتلقيح ذاتى ، والثمار فقيرة ، والبذور صغيرة ، ويختلف لونها من الأبيض الكريمى إلى البنى القاتم ، ومن الرمادى الفاتح إلى الأسود .

الأصناف

تعرف أربع مجموعات لأصناف الخس ، هى :

أولا : مجموعة خس الرؤوس Head Lettuce

تنتمى الأصناف التجارية لهذه المجموعة إلى الصنف النباتى Lactuca sativa var. capitata .

وتدخل تحت هذا الصنف النباتى مجموعتان من الأصناف النباتية ؛ هما :

١ – خس الرؤوس ذو الأوراق النضرة السهلة التقصف Crisp Head :

تكون هذه المجموعة رؤوسا صلبة بالتفاف الأوراق حول بعضها 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 . ويطلق أيضاً على هذه المجموعة اسم Iceberg ، نسبة إلى أحد أصنافها .

ويقسم خس الرؤوس ذو الأوراق المتقصفة إلى أربع مجموعات كما يلى :

أ – الخس الإمبريال Imperial :

تتميز أصناف هذه المجموعة برؤوسها الكبيرة ، ولونها الأخضر المتوسط الخضرة ، وكثرة الأوراق المغلفة للرأس ، كما أن أوراقها مجعدة ، ذات حافة كاملة .

ب – الخس الجريت ليكس Great Lakes :

تتميز أصناف هذه المجموعة برؤوسها الكبيرة الصلبة جداً ، ولونها الأخضر القاتم ، وعدم وجود أوراق مغلفة للرأس ؛ كما أن أوراقها سميكة سهلة التقصف ، ذات حافة كاملة ، ونباتاتها بطيئة الإزهار ، مقاومة لاحتراق حواف الأوراق .

جـ – الخس الفانجارد Vanguard :

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

د – الخس الإمباير Empire :

تتميز أصناف هذه المجموعة بأوراقها الخضراء الفاتحة (المشرشرة) ، ورؤوسها المخروطية الشكل ، وعروق أوراقها غير البارزة (Seelig ١٩٧٠ ، و Ryder ١٩٨٦) .

٢ – خس الرؤوس ذو الأوراق الدهنية المظهر Butter Head :

تعرف أصناف هذه المجموعة فى مصر بالخس اللاتوجا ، وتتميز بأن رؤوسها أقل صلابة وأصغر حجما مما فى المجموعة الأولى . تتكون الرؤوس بالتفاف الأوراق حول بعضها بطريقة منتظمة . والأوراق ناعمة ، غضة ، ذات مظهر دهنى ، لكن ملمسها ليس دهنيا . ويكون العرق الوسطى للورقة أصغر مما فى المجموعة الأولى وأقل ظهوراً .

يمكن أن تتمزق الأوراق فى هذه المجموعة أو تتقصف بسهولة ، وسرعان ما يتغير لون الأنسجة الممزقة إلى اللون الأسود قبل وصول المحصول إلى الأسواق ؛ لذا .. فإنها لا تصلح للشحن لمسافات بعيدة ، ويجب تداولها بحرص فى الأسواق المحلية .

ومن أهم أصناف هذه المجموعة .. خس اللاتوجا الشائع الزراعة فى مصر ، والصنفان الأجنبيان : بج بوسطون Big Boston ، وهوايت بوسطون White Boston .

ثانيا : خس الرومين Romaine Lettuce (أو Cos Lettuce)

ينتمى خس الرومين إلى الصنف النباتى L.sativa var. longifolia ، وتتميز أصناف هذه المجموعة بكون النباتات قائمة النمو ، والرؤوس طويلة ، والأوراق رفيعة ومتصلبة قليلا ، ولكنها غضة ، حلوة الطعم ، أقل 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 :

١ – الأصناف ذات الرؤوس المقفلة ذاتيا Self Closing :

تتميز هذه الأصناف بأن أطراف أوراقها تنحنى قليلاً نحو الداخل ؛ فتتكون – نتيجة ذلك – رؤوس هشة ، وتكون أوراقها الداخلية غير معرضة للضوء ، وبيضاء اللون بصورة واضحة ، ومن أمثلتها : خس الرومين ، أو باريس هوايت Paris White الذى تنتشر زراعته فى مصر .

٢ – الأصناف ذات الرؤوس المفككة Loose Closing :

تتميز هذه الأصناف بأنها لا تكون رؤوسا مغلقة ، ولكن أوراقها تبقى مندمجة معاً ؛ لتكون رأساً مفككة ، يمكن رؤية جميع أوراقها من أعلى ، ومن أمثلتها : الخس البلدى ، والصنف دارك جرين Dark Green .

ثالثا : الخس الورقى Leaf Lettuce

ينتمى الخس الورقى إلى الصنف النباتى L. sativa var. crispa ، وتتميز أصناف

هذه المجموعة بأنها لا تكون رأساً كما فى أى من المجموعتين السابقتين ، ولكنها تزنحم ، وتندمج الأوراق معاً دون أن تلتف حول بعضها باستثناء الأوراق الداخلية الصغيرة .

تتحمل نباتات هذه المجموعة الشحن بصورة جيدة ، وتزرع فى الجو الحار نسبيا لبطء إزهارها ، وتشتمل على أهم أصناف الزراعات المحمية ، والتى منها : سالادباول Salad Bowl ، وجراند رابيدز Grand Rapids .

رابعا :الخس الهليونى Asparagus Lettuce(أو خس الساق Stem Lettuce)

ينتمى الخس الهليونى إلى الصنف النباتى L.sativa var . asparagina ، وتتميز أصناف هذه المجموعة بأن أوراقها كبيرة ، وسيقانها سميكة . وهى تزرع – أساساً – لأجل سيقانها ؛ لأن الأوراق لا تؤكل غالباً . ومن أهم أصنافها الصنف سلتس Celtuce .

الاحتياجات البيئية

تناسب الأراضى الرملية إنتاج الخس ، وخاصة فى الجو البارد ، وعند الرغبة فى التكبير فى النضج . ويعد الخس متوسط الحساسية لملوحة التربة ؛ حيث يبلغ الحد الأقصى لتركيز الأملاح – فى مستخلص التربة المشبع – الذى لا يحدث معه أى نقص فى المحصول – حوالى ٨٥٠ جزءاً فى المليون ، وينخفض المحصول بمقدار حوالى ١٣ ٪ مع كل زيادة إضافية فى تركيز الأملاح قدرها ٦٥٠ جزءاً فى المليون (Mass ١٩٨٤) . وبالنسبة للبورون .. فإن الخس يتحمل تركيزاً يصل إلى ٣ر١ مجم بورون / لتر فى المحلول الأرضى دون أن يتأثر نمو النبات ، ولكن المحصول ينخفض بمقدار ٧ر١ ٪ مع كل زيادة قدرها ملليجرام واحد من البورون / لتر بعد ذلك فى حدود أعلى تركيز تم اختباره ، وهو ٢٠ مجم / لتر (Francois ١٩٨٨) .

ينمو الخس جيدافى المواسم المعتدلة البرودة . تبلغ درجة الحرارة المثلى لإنبات البذور ٢١ °م ، ولكنها يمكن أن تنبت فى مجال حرارى يتراوح من ٤ – ٢٦ °م ، برغم أن إنباتها يكون بطيئاً فى درجات الحرارة المنخفضة . وقد تدخل بذور الخس فى طور سكون حرارى فى درجات الحرارة العالية (٢٦ – ٣٥ °م) تفقد فيه قدرتها على الإنبات . ولاتنبت بذور الخس – عادة – فى درجات الحرارة الأعلى من ذلك .

ينمو نبات الخس جيداً 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 . وتعد النباتات الصغيرة أكثر تحملاً للحرارة المنخفضة من النباتات الكبيرة . ويؤدى انخفاض درجة الحرارة عن ٤ °م إلى إحداث التغيرات التالية :

١ – اكتساب الأوراق لونا أخضر قاتماً ، وغطاء شمعياً واضحاً (heavy bloom) .

٢ – زيادة تجعد الأوراق فى الأصناف ذات الأوراق المجعدة .

ولكن انخفاض درجة الحرارة خلال المراحل المبكرة من النمو – وحتى بداية تكوين ونمو القلب – يعمل على زيادة حجم الرأس المتكون عند الحصاد (Wurr وآخرون ١٩٩١) .

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

أما ارتفاع درجة الحرارة .. فإنه يؤدى إلى ما يلى :

١ – تتجه النباتات نحو الإزهار فى حالة ارتفاع درجة الحرارة إلى ٢٥ – ٢٧ °م نهاراً ، أو عند تعرضها لدرجة حرارة ثابته مقدارها ٢١ °م لمدة تزيد على ٢٤ ساعة .

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

٣ – لا تتكون الرؤوس فى أصناف خس اللاتوجا . وإذا حدث التعرض للحرارة العالية فى مراحل النمو المبكرة .. فإن النباتات تكّون رؤوساً صغيرة الحجم فى أصناف خس الرؤوس ذات الأوراق المتقصفة (Wurr وآخرون ١٩٩٢) .

٤ – يقل تجعد الأوراق فى الأصناف ذات الأوراق المجعدة (Shoemaker ١٩٥٣ ، و Yamaguchi ١٩٨٣)

وتتحمل نباتات الخس ارتفاع درجة الحرارة بصورة أفضل فى ظروف الإضاءة الجيدة . ويؤدى تظليل النباتات – بصورة دائمة – من وقت إجراء عملية الخف (فى الزراعات

الحقلية المباشرة) حتى الحصاد إلى نقص النمو النباتى بدرجة تتناسب مع مقدار النقص فى الإضاءة الطبيعية (Sanchez وآخرون ١٩٨٩) .

كذلك وجد أن وزن رؤوس الخس عند نضجها يزيد بزيادة شدة الإضاءة خلال فترة محدودة تبدأ قبل بداية تكوين ونمو القلب مباشرة (Wurr وآخرون ١٩٩١) .

وللرطوبة النسبية العالية أهمية كبيرة فى زيادة معدل النمو النباتى ؛ فقد أوضحت دراسات كل من Tibbitts & Bottenberg (١٩٧٦) على صنف الخس ما يكوننجن Mikoningen – وهو من أصناف الرؤوس الدهنية – أن رفع الرطوبة النسبية للوسط الذى تنمو فيه النباتات من ٥٠ ٪ إلى ٨٥ ٪ (مع حرارة مقدارها ٢٠ °م ، وفترة ضوئية طولها ١٦ ساعة يومياً) أدى إلى زيادة عدد الأوراق بنسبة ١٥ ٪ ، وزيادة حجمها بنسبة ٣٠ ٪ ، والوزن الكلى للنباتات بنسبة ٦٢ ٪ ، كما أدى إلى ارتفاع نسبة الرطوبة فى الأوراق – وهى صفة مرغوبة – من ٩٣ ٪ إلى ٩٤ ٪ .

التكاثر وطرق الزراعة

التكاثر

يتكاثر الخس بالبذور التى تزرع فى المشتل أولا لإنتاج الشتلات ، أو تزرع فى الحقل الدائم مباشرة .

وتجدر الإشارة إلى أن بذور بعض أصناف الخس تدخل فى فترة راحة بعد الحصاد مباشرة ، تكون خلالها غير قادرة على الإنبات ، كما 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 على حرارة ٤ – ٦ °م لمدة ٣ – ٥ أيام قبل الزراعة (Thompson & Kelly ١٩٥٧) .

إنتاج الشتلات

تنتج شتلات الخس – غالبا – فى مشاتل حقلية – حيث يلزم نحو ٤٠٠ جم من البذور لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان .

يجهز المشتل بتقسيم الأرض إلى أحواض صغيرة ، مساحتها ١ × ١ م ، أو ٢ × ٢ م ، على أن تكون الأرض ناعمة . ويلزم مشتل مساحته نحو ٥٠ م٢ لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان . ويراعى ألا تكون زراعة البذور فى المشتل كثيفة ؛ لكى تقل الحاجة إلى عملية الخف المكلفة .

يفضل رى المشاتل الحقلية بطريقة الرش ، وإن كان الرى بطريقة الغمر ممكنا ، لكن مع أخذ الاحتياطات لكى لا تنجرف البذور مع ماء الرى .

تبقى النباتات فى المشتل حوالى ٦ – ٨ أسابيع من زراعة البذور ، حتى يصل طولها إلى نحو ٧ – ١٠ سم .

أما إنتاج شتلات الخس فى الشتّالات (سبيدلنج تراي Spcedling Trays) بالطريقة العادية التى تنتج بها شتلات الكرنب أو الطماطم .. فإنه أمر غير وارد لسببين ؛ هما :

١ – أن بذور الخس صغيرة جدا إلى درجة يصعب معها زراعة البذور منفردة فى عيون الشتّالات .

٢ – أن عدد النباتات التى تلزم لزراعة فدان كبير جداً (حوالى ٧٠٠٠٠ نبات) إلى درجة تجعل إنتاجها بهذه الطريقة غير اقتصادى .

وقد أمكن التغلب على مشكلة صغر حجم البذورباستعمال بذور مغلفة pelleted seeds (ولكنها أكثر تكلفة) ، أو بجذب البذورالمفردة – تحت تفريغ – إلى ثقوب صغيرة فى لوحة معدنية ، تتصل من جانبها الآخر بجهاز تفريغ ، وتتوزع ثقوبها بطريقة تتناسب تماماً مع مراكز العيون فى الشتالات المستخدمة فى الزراعة . وعند الزراعة .. تنقل اللوحة المعدنية فوق الشتّالة ، ثم يوقف التفريغ ؛ فتسقط البذور المفردة فى أماكنها المحددة فى مراكز عيون الشتالة .

أما مشكلة زيادة عددالنباتات اللازمة للزراعة .. فقد أمكن التغلب عليها باستعمال شتالات ذات عيون صغيرة جدا لايتعدى حجمها ٤ مل ، وتحتوى على عدة مئات منها ، أو

بمزارع السدادات التكنولجية .

وقد تطور استعمال مزارع السدادات التكنولوجية Techological plugs فى إنتاج شتلات الخس فى كاليفورنيا منذ 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 . ومن أهم مميزات هذا النظام فى إنتاج الشتلات مايلى :

١ - يمكن إجراء الشتل - مبكراً - بعد ١٠ أيام من زراعة البنور ، 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 جداً .

٣ - يُسهل عملية الشتل الآلى .

٤ - تنخفض كثيراً نسبة الفشل عند الشتل (عن Wurr & Fellows ١٩٨٦) .

ويحتاج الفدان عند إنتاج الشتلات بهذه الطريقة إلى حوالى٨٥ جم من البنور .

الزاعة فى الحقل الدائم

يزرع الحقل الدائم إما بالشتلات التى سبق إنتاجها فى المشاتل ، وإما بالبنور مباشرة .

الزراعة بطريقة الشتل

تكون زراعة شتلات الخس تحت أى من نظامى الرى بالغمر ، أو بالرش حسب مسافات الزراعة التالية :

١- فى نظام الرى بالغمر :

يكون الشتل على ريشتى (جانبى) خطوط بعرض ٦٠ سم ، وعلى مسافة ٢٠ سم بين النباتات . تغرس الشتلات فى وجود الماء .

٢ – فى نظام الرى بالرش :

يكون الشتل فى خطوط تبعد عن بعضها بمقدار ٣٠ سم ، وعلى مسافة ٢٠ سم بين النباتات فى الخط . ويفضل فى هذا النظام للرى استخدام شتلات السدادات التكنولوجية ، ولكن يمكن استخدام شتلات المراقد الحقلية – كذلك – متى تحققت الشروط التالية :

أ – استخدام شتلات مؤقلمة جيدا .

ب – أن تحتوى تربة الحقل – عند الشتل – على ٥٠ ٪ على الأقل من الرطوبة عند السعة الحقلية .

جـ – أن يجرى الشتل فى جو معتدل رطب ، و يفضل الجو الملبد بالغيوم ، وعند المساء.

د – أن يتم رى الأجزاء المشتولة من الحقل أولا بأول دون الانتظار لحين الانتهاء من شتل كل الحقل .

وفى كلا النظامين للرى يراعى أن تكون القمة النامية للنباتات – عند الشتل – فوق سطح التربة مباشرة . ويجب استبعاد الشتلات الكبيرة ؛ لأنها تعطى نباتات صغيرة وضعيفة .

الزراعة بالبذورفى الحقل الدائم مباشرة

تفضل طريقة زراعة البذور فى الحقل الدائم مباشرة على طريقة الشتل ، إلاّ أن نجاحها يتطلب مراعاة ما يلى :

١ – ألاّ تزرع إلاّ البذور العالية الإنبات فقط .

٢ – الرى بالرش قبل الزراعة ؛ للتخلص من الأملاح التى قد توجد فى التربة .

٣ – الرى بالرش مساء يوم الزراعة ؛ بغرض خفض حرارة التربة ؛ مما يساعد على الإنبات السريع والمتجانس .

٤ – يفضل استمرار الرى بطريقة الرش بعد ذلك ، وإن كان من الممكن إجراء الرى بطريقة الغمر أيضاً .

٥ – ضرورة استعمال مبيدات الحشائش السابقة للإنبات .

٦ – عدم زيادة كثافة الزراعة عما ينبغى ؛ بغرض تجنب إجراء عملية الخف المكلفة .

٧ – معاملة البنور والبادرات الحديثة الإنبات بالمبيدات المناسبة ؛ لحمايتها من الإصابات المرضية والحشرية .

وتزرع البنور فى الحقل الدائم مباشرة بطريقة البذار فى السوائل Fluid drilling ، وفيها تستنبت البنور فى ظروف مثالية حتى يبزغ الجذير ، ثم تخلط مع مادة جيلاتينية سائلة تتدفق من آلة الزراعة . ويتم التحكم فى مسافة الزراعة بتحديد عدد البنور فى حجم معين من المادة الجيلاتينية الذى يتوزع على مسافة معينة من خط الزراعة (Bass ١٩٨٠). ويلزم لزراعة الفدان بهذه الطريقة كيلو جرام واحد من البنور .

كما يمكن إجراء الزراعة مباشرة فى الحقل الدائم باستعمال البنور المغلفة . وهى تساعد على إجراء الزراعة على المسافة المرغوبة بدقة (Roos & Moore ١٩٧٥) . ويؤدى استعمالها إلى تأخير الإنبات لنحو يوم أو يومين ، إلا أنه يمكن تقصير هذه الفترة باستعمال أغلفة صغيرة وتوفير رطوبة أرضية كافية حول البنور بعد الزراعة . ويلزم – عند اتباع هذه الطريقة (فى كاليفورنيا) – ١١٠ جم فقط من البنور (قبل تغليفها) لزراعة فدان (Ryder & Whitaker ١٩٨٠) .

مواعيد الزراعة

تزرع بنور الخس من أوائل شهر سبتمبر إلى أوائل شهر نوفمبر . ويمكن تبكير الزراعة – أو تأخيرها – عن ذلك قليلاً فى المناطق الساحلية .

عمليات الخدمة الزراعية

تحتاج حقول الخس إلى عمليات الخدمة التالية :

١ – الترقيع .

٢ – الخف .

لا يجرى الخف – بطبيعة الحال – إلاّ عند الزراعة بالبنور فى الحقل الدائم مباشرة .

ويجب إجراؤه فى المراحل الأولى لنمو البادرات بعد ظهورها ونموها قليلاً ؛ لأن التأخير فى هذه العملية يؤدى إلى جعل النباتات رفيعة ، وضعيفة . وتخف النباتات على مسافة ٢٠ – ٢٥ سم .

يفضل أن يجرى الخف على مرحلتين ، تكون الأولى منهما بعد ١٠ – ١٤ يوماً من الزراعة ، وتترك فيها مجموعات من النباتات Clusters على المسافات المرغوبة ، ويستعان فى إجرائها بفأس صغيرة ، أو تتم آلياً . أما المرحلة الثانية .. فيجرى بعد تكون الورقة الحقيقية الأولى ، وتخف فيها كل مجموعة من النباتات على نبات واحد فقط . ويمكن الاستعانة بالنباتات المزالة فى الترقيع فى مواقع أخرى .

ويعد الخف أكثر العمليات الزراعية تكلفة فى حقول الخس (Ware & MacCollum ١٩٨٠) .

٣ – العزيق ومكافحة الأعشاب الضارة :

يجب أن يكون العزيق سطحيا ؛ لأن معظم جذور الخس سطحية ، ويضرها العزيق العميق . كما يمكن استخدام عدة مبيدات حشائش فى حقول الخس ؛ منها : بنيفين Benefin ، وبروفام Propham ، وبرونامايد Pronamide ، وبنزيوليد Bensulide (Univ. Calif. ١٩٨٧) .

٤ – الرى :

يناسب الخس نظام الرى بالرش ، وإن كان من الممكن ريه بطريقة الغمر متى توفرت مياه الرى . ويعد الخس من الخضروات التى تحتاج إلى توفر الرطوبة الأرضية بانتظام ؛ حتى يكون نمو النباتات مستمراً دون توقف . ويؤدى تعرض النباتات النامية لنقص فى الرطوبة الأرضية إلى توقف نموها ، واكتساب أوراقها ملمسا جلديًا ولونا أخضر قاتماً .

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

تكوين 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 .

٥ – التسميد :

تعطى حقول الخس برنامج التسميد التالى :

أولا : أسمدة تضاف قبل الزراعة

تضاف كميات الأسمدة التالية قبل الزراعة لكل فدان من الخس : ١٥ – ٢٠ م٣ سماداً بلدياً ، و٥م٣ زرق دواجن ، و٢٠ كجم N (١٠٠ كجم سلفات نشادر) ، و٣٠ كجم P_2O_5 (٢٠٠ كجم سوبر فوسفات عادياً) ، و٢٠ كجم K_2O (٤٠ كجم سلفات بوتاسيوم) ، و٥ كجم MgO (٥٠ كجم سلفات مغنسيوم) . تكون إضافة هذه الأسمدة نثراً ، وتخلط جيداً بالطبقة السطحية من التربة .

ثانيا : أسمدة تضاف بعد الشتل ، أو بعد أسبوعين من إنبات البذور

تضاف كميات الأسمدة التالية بعد الزراعة لكل فدان من الخس : ٦٠ كجم N ، و١٥ كجم P_2O_5 ، و٥٠ كجم K_2O ، مع مراعاة ما يلى :

١ – تستخدم سلفات الأمونيوم ، ونترات الأمونيوم كمصدر للنيتروجين ، والسوبر فوسفات العادى أو التربل كمصدر للفوسفور ، وسلفات البوتاسيوم كمصدر للبوتاسيوم .

٢ – يكون التسميد الفوسفاتى سراً إلى جانب النباتات بعد ٢ ، و٤ ، و٦ أسابيع من الشتل بنسبة ١ : ٢ : ١ من كمية السماد الموصى بها .

٣ – يكون التسميد الآزوتى والبوتاسى سراً إلى جانب النباتات كل أسبوعين ؛ ابتداء من بعد الشتل بأسبوعين ، ويستمر إلى ما قبل الحصاد بأسبوعين ، على أن تكون أعلى معدلات للتسميد بكل من الآزوت والبوتاسيوم بعد ٦ ، و ٨ أسابيع من الشتل على التوالى .

٤ – يمكن كذلك التسميد بكل من عنصرى النيتروجين والبوتاسيوم مع ماء الرى بالرش ؛ ابتداء من النصف الثانى من حياة النبات . ولإذابة سماد سلفات البوتاسيوم بشكل جيد

يلزم عمل عجينة منه مع حامض النيتريك بنسبة ٤ : ١ ، وتركها لمدة ٢٤ ساعة قبل إذابتها فى الماء . ويلزم فى هذه الحالة خصم كمية الآزوت التى تضاف فى صورة حامض نيتريك من الكمية المقررة للفدان ، والاستمرار فى إضافة باقى كمية الآزوت الموصى بها فى صورة سلفات أمونيوم .

هذا .. ويحتاج الأمر إلى ٢ – ٣ رشات بالأسمدة الورقية التى تحتوى على العناصر الدقيقة ، ويكون ذلك بعد حوالى ٣ ، و٦ ، و٩ أسابيع من الشتل .

الفسيولوجى

سكون البذور

يعود السكون فى بذور الخس إلى موانع أيضية Metabolic Blocks تمنع الإنبات ، ولا يمكن التخلص منها إلاّ بمعاملات خاصة : كتعريض البذور للضوء أو الحرارة المنخفضة وهى متشربة بالماء ، أو بواسطة المعاملة ببعض المركبات الكيميائية . وتؤدى هذه المعاملات إلى إحداث تغييرات فى مسارات الأيض ، تقود – فى النهاية – إلى إنبات البذور .

ومن أهم خصائص حالة السكون فى بذور الخس مايلى :

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 فى كل من : شدة سكون بذورها بعد الحصاد ، وطول المدة التى يلزم مرورها بعد الحصاد ، حتى تنتهى حالة السكون ؛ فتتراوح حالة السكون من أسابيع قليلة إلى شهور ، وربما سنة أو أكثر فى الأصناف المختلفة . ويظهر السكون بوضوح – لفترة طويلة – فى صنفى الخس : جراندرابدز Grand Rapids ، وهبّارد ماركت Hubbard Market .

٣ – بذور الخس غير الساكنة (أو التى انتهت بها فترة بعد النضج after ripening)

يمكن أن تدخل فى طور سكون ثانوى Secondary Dormancy 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 كثيراً فى درجة الحرارة العظمى التى يمكن أن يحدث عندها إنبات ، دون أن تدخل البذور فى طور سكون ثانوى من ٢٦ ° إلى ٣٣ °م (Gray ١٩٧٥) .

ومن أمثلة المركبات الكيميائية – التى استخدمت بنجاح للتغلب على سكون بذور الخس الحديثة الحصاد أو سكونها الثانوى الذى يحدث فى درجات الحرارة المرتفعة – كل من : الثيوريا Thiourea ، والإثيلين كلوروهيدرين Ethylene Chlorohydrin ، ونترات البوتاسيوم ، والجبريللينات GA_3 ، و $GA_{4/7}$ ، والكينتين Kinetin ، والإثيفون Ethephon (Smith وآخرون ١٩٦٨، و Odegbaro & Smith ١٩٦٩ ، و Sharples ١٩٧٣ ، و Lewak & Khan ١٩٧٧ ، و Gray & Steckel ١٩٧٧ ، و Meyer & Poljakoff – Mayber ١٩٨٢ ، و Zeng & Khan ١٩٨٤) .

وقد تمكن Cantliffe (١٩٩١) من التخلص من السكون الحرارى لبذور الخس على درجة ٣٥ °م ؛ وذلك بنقع البذور لمدة ٢٠ ساعة – فى الظلام – فى محلول مائى من فوسفات البوتاسيوم K_3PO_4 بتركيز ١ ٪(وزن إلى حجم) ، يحتوى على بنزيل أدينين 6 - benzyladenine بتركيز ١٠٠ جزء فى المليون .

ولمزيد من التفاصيل عن سكون بذور الخس .. يراجع حسن (١٩٩٠) .

الإزهار والإزهار المبكر

يحدث الإزهار المبكر Premature Seeding حينما تتجه النباتات نحو الإزهار Flowering ، قبل أن تكون 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 . وكلاهما – الإزهار المبكر والإزهار

المرغوب – ظاهرة فسيولوجية واحدة ، تتحول فيها النباتات من النمو الخضرى إلى النمو الزهرى .

وقد أوضحت دراسات Thompson & Knott عام ١٩٣٣ (عن Thompson & Kelly ١٩٥٧) أن الحرارة المرتفعة التى تصل إلى ٢٧ °م تعد أهم العوامل التى تدفع نبات الخس إلى الاتجاه نحو النمو الزهرى . كما تبين من دراسات Rappaport & Wittwer عام ١٩٥٦ (عن Piringer ١٩٦٢) أن كلا من معاملات ارتباع البذور Seed Vernalization ، والحرارة العالية ، والفترة الضوئية الطويلة تؤدى إلى سرعة اتجاه النباتات نحو الإزهار ، مع اختلاف الأصناف فى استجابتها .

كذلك تؤدى المعاملة بالجبريللينات إلى استطالة الشماريخ الزهرية وإزهار نباتات الخس (Wittwer & Bukovac ١٩٦٢) .

العيوب الفسيولوجية

١ – احتراق حواف الأوراق :

يعد احتراق حواف الأوراق Tipburn أهم العيوب الفسيولوجية التى تصيب الخس ، وتصاب به – عادة – أصناف الخس التى تكون رؤوسا ، بينما يندر أن تصاب به أصناف الخس الورقى . تظهر أعراض الإصابة قبل الحصاد بفترة قصيرة – عادة – على صورة انهيار فسيولوجى فى أنسجة الأوراق الداخلية الكبيرة ، والأوراق المُغلفة Wrapper Leaves الداخلية ، ولكن تبقى أوراق القلب الداخلية والأوراق المغلفة الخارجية سليمة . وتكون الإصابة على صورة بقع عديدة صغيرة بنية ، أو سوداء اللون بالقرب من قمة الورقة ، وعلى امتداد حافتها (Ryder & Whitaker ١٩٨٠ ، و Collier & Tibbitts ١٩٨٢) .

تزداد الإصابة باحتراق حواف الأوراق فى الظروف التى تشجع على النمو السريع ، وخاصة عندما يوجد نقص فى الكالسيوم ، أو عندما لا تكون الظروف مناسبة لامتصاص الكالسيوم وانتقاله فى النبات .

ولمزيد من التفاصيل عن هذا العيب الفسيولوجى .. يراجع حسن (١٩٩٠) .

٢ – تغير لون العرق الوسطى :

تظهر حالة تغير لون العرق الوسطى Rib Discoloration على أى من جانبى العرق الوسطى بالأوراق الخارجية للرأس ، وخاصة 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 كلما ازداد نضج الرؤوس وأصبحت أكثر صلابة . ومع ازدياد البقع الملونة فى المساحة .. 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 رطباً ، مع ارتفاع درجة الحرارة العظمى إلى ٢٩ – ٣٠ °م قبل الحصاد . ولاتبدأ الإصابة إلاّ بعد بدء تكون الرؤوس ، وتزداد مع زيادة النضج ؛ وبذا .. يمكن اعتباره أحد أعراض الشيخوخة (Jenkins ١٩٦٢) .

الحصاد والتخزين

تنضج نباتات الخس – عادة – بعد نحو ٥ر٢ – ٣ أشهر من الشتل . ويلاحظ أن النبات يكتسب أكثر من نصف وزنه الطازج خلال الأسبوعين الأخيرين قبل الحصاد (Yamaguchi ١٩٨٣) .

وأهم علامات النضج فى مجموعات الخس المختلفة ما يلى :

١ – خس الرؤوس نو الأوراق النضرة Crisphead : صلابة الرؤوس واندماجها .
٢ – خس اللاتوجا : التفاف الأوراق حول بعضها 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 النباتات ، واكتسابها طعما مراً بمجرد اتجاهها نحو الإزهار .

يجرى الحصاد بسكين حاد أسفل سطح التربة بقليل ، أو آليا بواسطة آلات كبيرة تقوم بإجراء عمليتى الحصاد ، والتعبئة فى صناديق من الكرتون أثناء سير الآلة فى الحقل .

ويمكن تخزين الخس بحالة جيدة لمدة تتراوح من أسبوعين إلى ثلاثة أسابيع فى درجة الصفر المئوى ، مع رطوبة نسبية تبلغ ٩٥ ٪ ، بشرط أن تكون الرؤوس 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 ، وخاصة على العرق الوسطى .

الأمراض والآفات

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 .. ويسببه الفطر Slerotinia sclerotiorum

٧ - فيرس تبرقش الخس .

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

ولمزيد من التفاصيل عن أمراض وآفات الخس ومكافحتها .. يراجع حس- ١٩٩٠) .