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

التلقيح

تتفتح المتوك نحو الداخل قبل استطالة القلم ، و يكون 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 ، و يعقب ذلك انفراج المتك نحو الخارج ، وهومايؤشر على انتهاء فترة قابليتها لاستقبال حبوب اللقاح . تتفتح جميع أزهار الرأس الزهرية مرة واحدة ، و يكون ذلك بعد الشروق بقليل . وتبقى الأزهار متفتحة لفترة قصيرة ، تصل إلى نصف ساعة فقط فى الأيام الدافئة المشمسة ، وتزيد إلى نحو ساعتين فى الجو الملبد بالغيوم (Hawthorn & Pollard ١٩٥٤ ، Ryder ١٩٨٦) . 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 ، إلاّ أنه قد يحدث التلقيح الخلطى أحيانا بنسبة يمكن أن تصل إلى ٣٪ (Shoemaker ١٩٥٣) . 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 (حمدى ١٩٦٣) . هذا .. ولا يوجد أى دليل على أن زهرة الخس تفرز رحيقا ، إلاّ أن بعض الحشرات ــ ومنها النحل ــ تزور أزهار الخس أحيانا لجمع حبوب اللقاح ، ولا تنتقل حبوب اللقاح فى الخس بواسطة الهواء (McGregor ١٩٧٦) .

الثمار والبذور

يطلق على ثمار الخس ــ مجازا ــ اسم البذور. تحتوى كل ثمرة على بذرة واحدة فقيرة achene تنضج بعد حوالى ١٢ يوما من تفتح الزهرة ، و يتوقف 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 ، و بها ثلاثة ضلوع طولية .

الأصناف

تقسيم الأصناف

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

١ ــ خس الرؤوس Head Lettuce :

ينتمي خس الرؤوس إلى الصنف النباتي L. sativa var. capitata L. ، وتتبعه مجموعتان من الأصناف هما كما يلي :

أ ــ 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 . وهي لاتزرع إلاّ فى أفضل المناطق لإنتاجها ؛ نظرا لإمكان شحنها للمستهلك لمسافات بعيدة . ويطلق أيضا على هذه المجموعة اسم أيس برج Iceberg ، نسبة إلى أحد أصنافها ، بالرغم من أن هذا الصنف لاتنتشر زراعته كثيرا حاليا .

و يقسم خس الرؤوس ذات الأوراق المتقصفة إلى ثلاث تحت مجموعات كما يلي :

(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 جدًا ، ولونها الأخضر القاتم ، وعدم وجود أوراق 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 . من أمثلتها الصنفان : فانجارد ، وفالفردى Valverde .

(٤) الخس الإمباير Empire :

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

ب ــ خس الرؤوس ذات الأوراق الدهنية المظهر Butter head :

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

بالإيطالية (استينو وآخرون ١٩٦٣) . 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 للأسواق ؛ لذا .. فإنها لا تصلح للشحن لمسافات بعيدة ، كما أنه يجب تداولها بحرص فى الأسواق المحلية . ومن أهم أصناف هذه المجموعة .. الخس اللاتوجا الشائع فى الزراعة فى مصر ، والأصناف الأجنبية : بج بوسطون Big Boston ، وهوايت بوسطون White Boston (شكل ٧ ــ ٢) .

شكل (٧ ــ ٢) : صنف الخس هوايت بوسطون White Boston .

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

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

أ ــ الأصناف ذات الرؤوس المقفلة ذاتيا Self Closing :

تتميز هذه الأصناف بأن أطراف أوراقها تنحنى قليلا نحو الداخل ؛ فتتكون نتيجة لذلك رؤوس هشة ، وتكون أوراقها الداخلية غير معرضة للضوء ، و بيضاء اللون بصورة واضحة . ومن أمثلتها : خس الرومين ، والصنف باريس هوايت Paris White ، و باريس أيلاند كوز Paris Island Cos (شكل ٧ــ٣) .

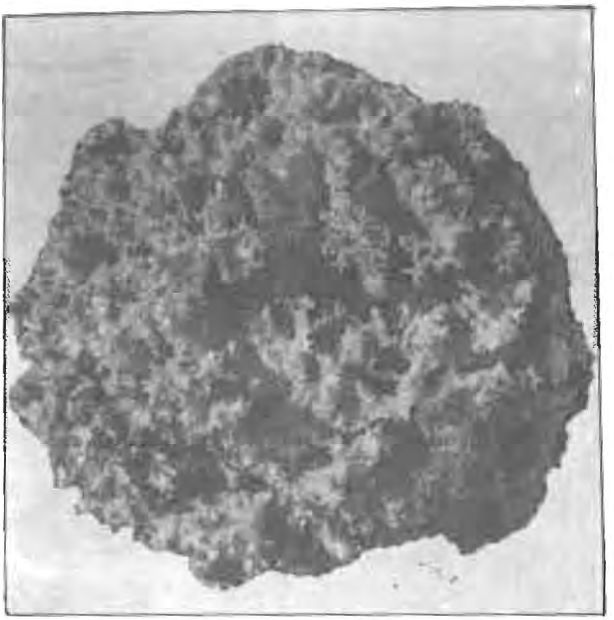
شكل (٧ ــ ٣) : صنف الخس باريس أيلاند كوز Paris Island cos .

ب ــ 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 ــ الخس الورقى Leaf Lettuce :

ينتمى الخس الورقى إلى الصنف النباتى L. sativa var. crispa L. ، وتتميز أصناف هذه المجموعة بأنها لاتكون رأسا كما فى أى من المجموعتين السابقتين ، ولكنها تزدحم ، وتندمج الأ وراق معا دون أن تلتف حول بعضها البعض باستثناء الأ وراق الداخلية الصغيرة . تتحمل نباتاتها الشحن بصورة جيدة ، وتزرع فى الجو البحار نسبيا لبطء إزهارها ، وتشتمل على أهم أصناف الزراعات المحمية ، والتى من أهمها : بلاك سيدد سمسون Black Seeded Simpson ، وجراندرابيدز Grand Rapids (شكل ٧ــ٤) ، وسالادباول Salad Bowl ، وأوك ليف Oak Leaf ، وسلوبولت Slow Bolt .



شكل (٧ ــ ٤) : صنف الخس جران رابيرز Great Lakes .

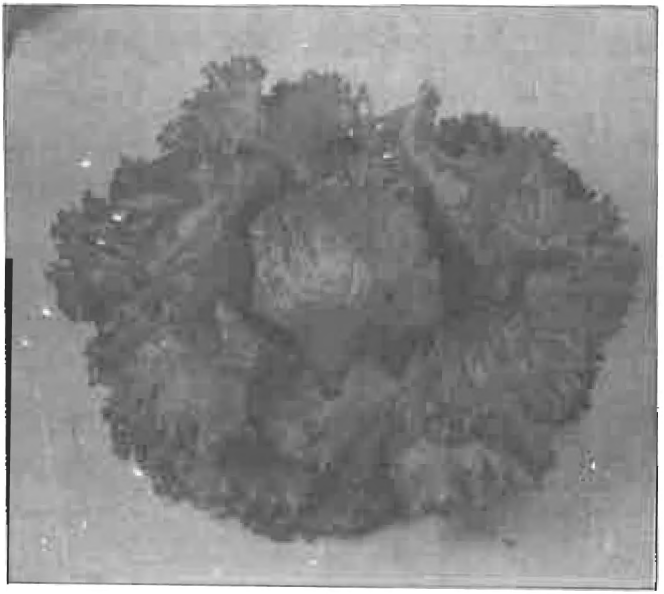
٤ ــ الخس الهليونى Asparagus Lettuce (أوخس الساق Stem Lettuce) :

ينتمى الخس الهليونى إلى الصنف النباتى L. sativa var. asparagina Bailey ، وتتميز أصناف هذه المجموعة بأن أوراقها كبيرة ، وسيقانها سميكة ، وتزرع ــ أساسًا ــ لأجل سيقانها ؛ لأن الأوراق لاتؤكل غالبا . ومن أهم أصنافها ، الصنف : سلتس Celtuce الذى تنتشر زراعته فى الصين (مرسى والمربع ١٩٦٠ ، Thompson & Kelly ١٩٥٧ ، Seelig ١٩٧٠ ، Purseglove ١٩٧٤) .

مواصفات الأصناف الهامة

١ ــ أصناف خس الرؤوس ذات الأوراق النضرة السهلة التقصف :

يعتبر الصنف جريت ليكس Great Lakes (شكل ٧ ــ ٥) أهم أصناف هذه المجموعة ، و يوجد منه عديد من السلالات التى أصبحت أصنافا قائمة بذاتها . وقد سبق ذكر الصفات العامة لهذه الأصناف . ومن الأصناف الهامة التابعة لهذه المجموعة مايلى : جريت ليكس ٦٥ ، وجريت ليكس ٦٥٩ ، وجريت ليكس دزرتس جم Great Lakes Dessert's Gem ، وجريت ليكس إميرالد ٤٢٨ Great Lakes Emerald 428 ، و بن ليك Pennlake ، و بن ليك إم تى : Pennlake MT ، وكالمار Calmar (شكل ٧ ــ ٦) .وقد جربت هذه الأصناف فى الجيزة (كان الشتل فى بداية شهر



شكل (٧ ــ ٥) : صنف الخس جربت ليكس Great Lakes

شكل (٧ ــ ٦) : صنف الخس كالمار Calmar .

ديسمبر) ، وكانت جميعها مبشرة ، حيث كونت رؤوسا مندمجة كرو ية ، لونها أخضر فاتح ، وكانت من أكثر الأصناف تأخرا فى الإزهار (بحوث غير منشورة للمؤلف ١٩٧١) . وتعد أصناف جريت ليكس ، وكالمار أكثر أصناف هذه المجموعة انتشارا فى الزراعة فى كاليفورنيا (Sims وآخرون ١٩٧٨) .

٢ ــ أصناف خس الرؤوس ذات الأوراق الدهنية المظهر :

يعتبر الصنف بج بوسطون من أهم أصناف هذه المجموعة عالميا . يكون رأسا جيدة . أوراقه خضراء اللون ، وحافتها متموجة ، و يشوبها لون بنى مائل إلى الأحمر . بذوره بيضاء اللون .

وقد جرّب من أصناف هذه المجموعة فى محطة تجارب كلية الزراعة بالجيزة ، كل من : بتركنج Butter King ، و بيب Bibb ، ولوحظ أن الصنف الأول كوّن رؤوسا غير مندمجة ، وكان مبكرا فى الإزهار، بينما كوّن الصنف الثانى رؤوسا سائبة صغيرة ذات أوراق خضراء قاتمة اللون . وتعتبر الأصناف : بيب ، و بتركنش Butter Crunch (شكل ٧ ــ ٧) ، ودارك جرين بوسطون Dark Green Boston أكثر أصناف هذه المجموعة انتشارا فى الزراعة بكاليفورنيا .

شكل (٧ ــ ٧) : صنف الخس بتركرنش Butter Crunch .

٣ ــ أصناف خس الرومين :

من أهم أصناف هذه المجموعة ــ والتى تنجح زراعتها فى مصر ــ مايلى :

أ ــ 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 .

ب ــ البلدى :

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

جـ ــ دارك جرين Dark Green :

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

د ــ فالمين كوز Valmaine Cos :

يتشابه فى المظهر العام مع الخس البلدى . وقد نجحت زراعته فى كلية الزراعة بالجيزة .

و يعد الصنفان : فالمين ، و باريس أيلاند Paris Island من أكثر أصناف هذه المجموعة انتشارا فى الزراعة بكاليفورنيا ، و يعد الصنف الأخير من الأصناف التى توصى وزارة الزراعة به .

٣ ــ أصناف الخس الورقى :

من أهم أصناف الخس الورقى التى جربت زراعتها بنجاح فى كلية الزراعة بالجيزة مايلى :

أ ــ جراند رابيدز Grand Rapids :

الأوراق عريضة مجعدة ، لونها أخضر مائل إلى الأصفر . النبات كبير الحجم ، مبكر الإزهار ، والبذور سوداء اللون .

ب ــ بلاك سيديد سمبسون Black Seeded Simpson :

يشبه الصنف السابق فى النمو النباتى ، ولون البذور .

جـ ــ مجنونيت بى إس Mignonette B. S. :

النبات صغير الحجم ، والأوراق سائبة ، لونها أخضر مشوب باللون الأحمر .

د ــ سالا دباول Salad Bowl :

النبات كبير الحجم ، والأوراق سائبة ، ولونها أخضر فاتح .

هـ ــ أوك ليف Oak Leaf :

النبات متوسط الحجم ، والأوراق سائبة ، وتشبه ورق البلوط .

وتعد الأصناف : سالادباول ، و بلاك سيديد سمبسون ، وأوك ليف ، و برايز هيد Prizehead من أكثر أصناف هذه المجموعة انتشارا فى الزراعة بكاليفورنيا . كما يعد الصنف سلو بولت Slowbolt من الأصناف المهمة لهذه المجموعة ، وهو ذو أوراق عريضة ، و يتحمل درجات الحرارة المرتفعة نوعاً (مرسى والمربع ١٩٦٠ ، بحوث غير منشورة للمؤلف ١٩٧٢ ، Sims وآخرون ١٩٧٨ ، الإدارة العامة للتدريب ــ وزارة الزراعة ــ جمهورية مصر العربية ١٩٨٣) . وللمزيد من التفاصيل عن أصناف الخس .. يراجع Thompson (١٩٣٧) بخصوص الأصناف التى أدخلت فى الزراعة قبل عام ١٩٣٧ ، و Minges (١٩٧٢) بخصوص الأصناف التى أدخلت فى الزراعة فيما بين عامى ١٩٣٧ ، و ١٩٧٢ ، و Tigchelaar (١٩٨٠ ، و١٩٨٦) بخصوص الأصناف التى أدخلت فى الزراعة بعد ذلك حتى عام ١٩٨٦ . كما يعطى Ryder & Whitaker (١٩٨٠) عرضا موجزا وشاملا لتاريخ إدخال أصناف الخس فى الزراعة بولاية كاليفورنيا الأمريكية التى توجد بها أكبر مزارع الخس فى العالم .

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 . و يتراوح pH التربة المناسب للخس من ٦ ــ ٧ (Thompson & Kelly ١٩٥٧) .

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 ــ ٢٦°م . و يكون الإنبات بطيئا فى درجات الحرارة المنخفضة ، وقد تدخل البذور فى طور سكون حرارى فى درجات الحرارة العالية (٢٦ ــ ٣٠°م) . ولاتنبت بذور الخس ــ عادة ــ فى درجات الحرارة الأعلى من ذلك .

ينمو نبات الخس جيدا فى الجو البارد المعتدل الذى تتراوح درجة حرارته من ١٠ ــ 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 . و يصاحب الانخفاض الشديد لدرجة الحرارة حدوث التغيرات التالية :

١ ــ اكتساب الأوراق لونا أخضر قاتما ، وغطاء شمعيا واضحا (heavy bloom) .

٢ ــ زيادة تجعد الأوراق فى الأصناف ذات الأوراق المجعدة .

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

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

١ ــ اتجاه النباتات نحو الإزهار فى حالة ارتفاع درجة الحرارة إلى ٢٥-٢٧ م .

٢ ــ تتدهور 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 ــ لا تتكون الرؤوس فى أصناف خس اللاتوجا .

٤ ــ يقل تجعد الأوراق فى الأصناف ذات الأوراق المجعدة (Shoenaker ، ١٩٥٣ Yamaguchi ، ١٩٨٣) .

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

التكاثر وطرق الزراعة

يتكاثر الخس بالبذور التى تزرع ــ غالبا ــ 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 لإجراء عملية الخف المكلفة .

يجهز المشتل بتقسيم الأرض إلى أحواض صغيرة، مساحتها ١×١ م، أو ٢×٢ م، على أن تكون الأرض ناعمة. و يلزم 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 عن ٢٦°م. ويحتاج الأمر إلى معاملات خاصة تجرى للبذور فى مثل هذه الحالات، كأن تحفظ فى قماش مبلل بالماء فى درجة ٤ــ٦°م لمدة ٣ــ٥ أيام قبل الزراعة. وللتفاصيل الخاصة بموضوع سكون البذور والمعاملات التى تجرى للتغلب عليه.. يراجع فسيولوجيا الخس.

تجب العناية برى المشتل على فترات متقاربة حتى تنبت البذور. تبقى النباتات فى المشتل لمدة حوالى ٦ــ٨ أسابيع من زراعة البذور، حتى يصل طولها إلى نحو ٧ــ١٠ سم.

تشتل نباتات الخس على ريشتى (جانبى) خطوط بعرض ٦٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ خطًّا 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.. و يذكر Marvel & Havis (١٩٥٢) أن الشتل العميق يؤدى إلى تكوين رؤوس مندمجة، وصلبة.

وقد تطور استعمال مزارع السدادات التكنولوجية Techniculture Plugs فى إنتاج شتلات الخس فى كاليفورنيا منذ عام ١٩٨٢، وهى « سدادات » Plugs بحجم ٤ مل، مصنوعة من مخلوط من البيت ومادة لاصقة، ولا تحتوى على أى عناصر غذائية؛ لذا.. فإن الشتلات التى تنتج فيها تحتاج إلى التسميد كل ٢ــ٥ أيام أثناء نموها، ومن أهم مميزات هذا النظام فى إنتاج الشتلات مايلى :

١ ــ يمكن إجراء الشتل ــ مبكرا ــ 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 ــ يمكن إنتاج الشتلات بكثافة عالية جدا.

٣ ــ يُسّهل عملية الشتل الآلى.

٤ ــ لا تزيد نسبة الفشل عند الشتل عن ١٪.

هذا.. ولم يتأثر وزن الرؤوس الناضجة باختلاف درجة الحرارة التى أنتجت فيها الشتلات بهذه الطريقة، والتى كانت ٢٠/ ١٠م°، أو ١٥/ ١٠°م، أو ١٥/ ٥°م (ليلا/ نهارا) (Wurr. & Fellows ١٩٨٦).

وتفضل طريقة زراعة البذور فى الحقل الدائم مباشرة على طريقة الشتل ، إلاّ أن نجاحها يتطلب مراعاة مايلى :

١ ــ ألاّ تزرع إلاّ البذور العالية الإنبات فقط .

٢ ــ يفضل استعمال البذور المغلفة Pelleted Seeds فى الزراعة .

٣ ــ الرى بالرش قبل الزراعة ؛ للتخلص من الأملاح التى قد تتواجد تحت خط الزراعة .

٤ ــ الرى بالرش مساء يوم الزراعة ؛ بغرض خفض حرارة التربة ؛ مما يساعد على الإنبات السريع والمتجانس ، وتتبع طريقة الرى السطحى بعد ذلك .

٥ ــ ضرورة استعمال مبيدات الحشائش السابقة للإنبات .

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

٧ ــ معاملة البذور والبادرات الحديثة الإنبات بالمبيدات المناسبة ؛ لحمايتها من الإصابات المرضية والحشرية .

هذا .. وتزرع البذور فى الحقل مباشرة بطريقة البذار فى السوائل Fluid drilling ، وفيها تستنبت البذور فى ظروف مثالية حتى يبزغ الجذير ، ثم تخلط مع مادة جيلاتينية سائلة تتدفق من آلة الزراعة . و يتم التحكم فى مسافة الزراعة بتحديد عدد البذور فى حجم المادة الجيلاتينية الذى يتوزع على مسافة معينة من خط الزراعة (Bass ١٩٨٠) .

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

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 .

١ ــ الترقيع

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

٢ ــ الخف

لا يجرى الخف ــ بطبيعة الحال ــ إلا عند الزراعة بالبذور فى الحقل الدائم مباشرة . ويجب إجراؤه فى المراحل الأولى لنمو البادرات بعد ظهورها ونموها قليلا ؛ لأن التأخير فى هذه العملية يؤدى إلى جعل النباتات رفيعة ، وضعيفة . وتخف النباتات على مسافة ٢٠ ــ ٢٥ سم . و يفضل أن يجرى الخف على مرحلتين : تكون الأولى منهما بعد ١٠ ــ ١٤ يوما من الزراعة ، وتترك فيها مجموعات من النباتات Clusters على المسافات المرغوبة ، و يستعان فى إجرائها بفأس صغيرة ، أو تتم آليًا . أما المرحلة الثانية .. فتجرى بعد تكوّن الورقة الحقيقية الأولى ، وتخف فيها كل مجموعة من النباتات على نبات واحد فقط . ويمكن الاستعانة بالنباتات المزالة فى الترقيع فى مواقع أخرى . و يعتبر الخف أكثر العمليات الزراعية تكلفة فى حقول الخس MacCollum & Ware ١٩٨٠) .

٣ ــ 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 ، و يضرها العزيق العميق .

ومن أهم مبيدات الأعشاب الضارة التى تستخدم فى حقول الخس مايلى :

أ ــ بنيفين Benefin (أو بالان Balan) : يستعمل قبل الزراعة (بالبذرة مباشرة) ، و يفيد فى مكافحة عديد من الحشائش العريضة والضيقة الأوراق ، إلا أنه لا يصلح لمكافحة بعض حشائش العائلة المركبة . تجب إضافة المبيد للتربة على عمق ٥ ــ ٧,٥ سم قبل الزراعة مباشرة ، كما يجب أن تكون التربة ناعمة ، وألا تثار بعد المعاملة .

ب ــ بروفام Propham (أو كيمو هو Chemo Hoe) : يفيد فى مكافحة الحشائش الحولية الشتوية خاصة النجيلية منها . يضاف المبيد قبل زراعة البذور على عمق ٥ سم ، على أن يعقب ذلك مباشرة رى الحقل . ويمكن إضافته على صورة محببة بعد الإنبات عند الضرورة .

جـ ــ برونااميد Pronamide (أو كرب Kerd) : يفيد فى مكافحة نوعيات مختلفة من الحشائش ، لكنها لا تتضمن حشائش العائلة المركبة . يضاف المبيد بعد الزراعة مباشرة مع ماء الرى بالرش . كما يجب تكرار الرى بالرش بعد ٧٢ ساعة أخرى . أما عند اتباع طريقة الرى السطحى .. فيضاف المبيد

إلى التربة قبل زراعة البذور. لاتجب زراعة المحاصيل الحساسة للمبيد (مثل القمح) بعد الخس فى نفس الحقل .

د ــ بنزيوليد Bensulide (أو بريفار Prefar) : يفيد كثيرا فى مكافحة الرجلة ، لكنه لا يصلح لمكافحة عديد من الحشائش العريضة الأوراق . يضاف المبيد بعد الزراعة مباشرة مع ماء الرى بالرش ، على أن يصل الماء إلى عمق ٥ ــ ١٠ سم . كما يمكن إضافته ــ سطحيًا ــ إلى التربة قبل زراعة البذور (Univ. Calif. ١٩٨٧)

٤ ــ الرى

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 ، و يتم ذلك عمليا بتأخير الرية الأولى بعد رية ــ المحاياة ــ وهى الرية الأولى بعد الشتل . و يؤدى تعرض النباتات النامية لنقص فى 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 ــ أثناء تكون الرؤوس ــ إلى تكون 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 . و يعتبر الخس من الخضروات التى يناسبها الرى بالرش (شكل ٧ ــ ٨) .

شكل (٧ ــ ٨) : الرى بالرش فى الخس (عن مجلة الزراعة فى العالم العربى ــ المجلد الثالث ــ العدد الخامس) .

٥ ــ 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 أ٣) بتركيز ٤٠٠٠ جزء فى المليون ، والفوسفور (على صورة فو أ٤) بتركيز ٢٠٠٠ جزء فى المليون ، والبوتاسيوم بتركيز ٢٪ على أن النباتات تعانى ــ بالفعل ــ من نقص فى هذه العناصر ، تكون له انعكاساته السلبية على المحصول . وتدل تركيزات ٨٠٠٠ جزء فى المليون ، و ٤٠٠٠ جزء فى المليون ، و ٤٪ للعناصر الثلاثة ــ على التوالى ــ على توفرها للنبات بكميات كافية . وتستجيب النباتات للتسميد إذا كان تركيز العناصر فيما بين حدود النقص ، والوفرة .

وعند تسميد الخس .. تجب مراعاة مايلى :

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

ب ــ إضافة الأسمدة العضوية بوفرة للمحافظة على خصوبة الأرض ؛ لأن الخس لا يخلف كثيرا من المادة العضوية فى التربة .

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

د ــ 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 .

تتراوح الاحتياجات السمادية للخس من ٣٠ ــ ٨٥ كجم نيتروجينًا ، و ٦٠ ــ ٩٠ كجم فو٢ أ٥ ، و ٢٥ ــ ٩٠ كجم بو٢ أ للفدان حسب طبيعة الأرض (Lorenz & Maynard ١٩٨٠) . و ينصح بتسميد الخس فى مصر بنحو ٢٥م٣ من السماد العضوى الذى يجب أن يضاف ــ نثرا ــ قبل الزراعة بنحو أربعة أسابيع ، مع إضافة أسمدة كيميائية بواقع ٢٠٠ كجم سلفات نشادر ، و ٢٥٠ كجم سوبر فوسفات ، و ٧٥ 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

علاقة حجم البذرة بالنمو النباتى

أوضحت دراسات كل من Scaife & Jones (١٩٧٠) وجود علاقة طردية خطية بين وزن بذرة الخس ، ووزن النبات الناتج منها عند الحصاد . وقد عبرا عن تلك العلاقة بالمعادلة التالية :