الفصل السادس عشر

العائلة الزنبقية

تضم العائلة الزنبقية أكثر من ١٧٥ جنساً وحوالى ٢٠٠٠ نوع ، معظمها من الأعشاب المعمرة التى يضمها محصول خضر واحد ، هو الهليون الذى ينتمى للجنس *Asparagus* . يضم هذا الجنس أكثر من ١٥٠ نوعاً نباتياً تنمو منذ القدم فى آسيا ، وأفريقيا ، وأوروبا ، ويستعمل بعضها كنباتات زينة . لا يحمل أى من هذه الأنواع أوراقاً خضراء ، حيث تتحور إلى تراكيب حرشفية ، بينما تتحور سيقانها إلى تراكيب ورقية تقوم بعملية البناء الضوئى .

١٦ - ١ : الهليون

تعريف بالمحصول وأهميته

يعرف الهليون (أو الأسبرجس) فى الإنجليزية باسم **Aspargus** ، واسمه العلمى *Asparagus officinalis* **L.** . وقد عُرف الهليون منذ القدم فى أوروبا وآسيا ، حيث زرع بهما منذ أكثر من ألفى عام ، ووجد مرسوماً على آثار قدماء المصريين . وينمو الهليون - برياً - فى أجزاء من الاتحاد السوفيتى ، وحوض البحر الأبيض المتوسط ، والجزر البريطانية . ولمزيد من التفاصيل عن موطن وتاريخ زراعة الهليون .. يراجع **Hedrick** (١٩١٩) . يزرع المحصول لأجل سيقانه الصغيرة الغضة قبل أن تتفرع ، وهى التى تعرف باسم « المهاميز » **Spears** .

يحتوى كل ١٠٠ جم من مهاميز الهليون على المكونات الغذائية التالية : ٩١,٧ جم رطوبة ، و٢٦ سعرًا حراريًا ، و٢,٥ جم بروتيناً ، و٠,٢ جم دهوناً ، و٥ جم مواد كربوهيدراتية ، و٠,٧ جم أليافاً ، و٠,٦ جم رماداً ، و٢٢ مجم كالسيوم ، و٦٢ مجم فوسفور ، و١ مجم حديداً ، و٢ مجم صوديوم ، و٢٧٨ مجم بوتاسيوم ، و٢٠ مجم مغنيسيوم ، و٩٠٠ وحدة دولية من فيتامين أ ، و٠,١٨ مجم ثيامين ، و٠,٢ مجم ريبوفلافين ، و١,٥ مجم نياسين ، و٣٣ مجم حامض الأسكوربيك (**Watt & Merrill** ١٩٦٣) . يتضح من ذلك أن الهليون من الخضر الغنية بالنياسين والريبوفلافين وحامض الأسكوربيك ، كما يحتوى على كميات متوسطة من الفوسفور ، والحديد ، وفيتامين أ .

الوصف النباتى

الهليون نبات عشبى معمر ، ويمكن أن تستمر المزارع المعتنى بها فى إنتاج محصول اقتصادى لمدة ١٥–٢٠ سنة ، ولكن يفضل تجديد مزارع الهليون كل ١٠–١٥ سنة ؛ نظراً لأنها تبدأ بعد ذلك فى إنتاج مهاميز رفيعة ملتوية . وتكون المزارع فى أفضل سنوات إنتاجها عادة ، وهى بعمر ٥–١٠ سنوات (Ware & MaCollum ١٩٨٠) .

الجذور

يكون الجذر الأولى لنبات الهليون قصيراً ، ولا يعمر طويلاً ؛ حيث تحل محله الجذور السميكة الطويلة الخازنة . تنتشر هذه الجذور فى الظروف المناسبة للنمو إلى عمق ٩٠ سم أو أكثر فى موسم النمو الأول . ويزداد عدد الجذور سنويًا ، وتنتشر جانبيًا لمسافة ١٢٠ – ١٨٠ سم ، وتتعمق لمسافة ١٣٥ سم ، ويصل بعضها إلى ثلاثة أمتار طولًا (وذلك نظراً لأنها تستمر فى النمو إلى أجل بعيد ، وإذا قطعت وقف نموها) ، وتكون كثيرة التفريع . وتغطى الجذور المتشحمة بجذور ليفية ماصة ، تحتوى على الشعيرات الجذرية ، ولا تكون هذه الجذور متفرعة (Weaver & Bruner ١٩٢٧) ، ونوجد ٣٥٪ من الجذور فى الثلاثين سنتيمتراً العلوية من التربة . وقد قدر أن النبات الواحد يوجد به نحو ٩٢٥ متراً من الجذور اللحمية السميكة (عن صقر ١٩٦٥) .

تنمو الجذور اللحمية من الريزومات ، ويقوم كلاهما بتخزين المواد الغذائية اللازمة لنمو البراعم الجديدة سنوياً . ويكون معظم الغذاء المخزن – فيهما – على صورة سكريات غير مختزلة ، بينما يقل كثيراً محتواها من النشا (عن مرسى والمربع ١٩٦٠) . وقد وجد Shelton & Lacy (١٩٨٠) . أن الغذاء المخزن فى الجذور اللحمية والريزومات على صورة مركبات عديدة التسكر ، تختلف كثيراً فى حجمها ، وفى نسبة ما تحتويه من فراكتوز . وكانت النسبة حوالى ١٠٪ جلوكوز ، و ٩٠٪ فراكتوز فى أكبر هذه المركبات .

السيقان

يحمل نبات الهليون نوعين من السيقان : أرضية وهوائية . أما السوق الأرضية .. فهى عبارة عن ريزومات تكون متفرعة ومتخشبة نوعاً ما . توجد الريزومات تحت سطح التربة ، ويطلق عليها اسم « قرص » ، أو « تاج » Crown . تنمو الجذور اللحمية من الجانب السفلى للريزومات ، وتنمو البراعم التى توجد عليها معطية سوقاً هوائية .

تحصل البراعم الجديدة النامية على غذائها من مخزون الغذاء الذى يوجد فى الريزومات والجذور اللحمية ، وتنمو لأعلى على صورة سوق لحمية أسطوانية الشكل ، يطلق عليها اسم « مهاميز » ، وهى التى يزرع لأجلها المحصول (شكل ١٦ – ١) . وإذا تركت المهاميز لتنمو .. فإنها تستطيل

شكل (١٦ ــ١) : مهاميز الهليون لدى بزوغها من التربة .

كثيراً ، وتتفرع ، وتكون المجموع الخضرى للنبات الذى يصل ارتفاعه إلى ١ – ٢,١ م ، وتصبح متخشبة ومتليفة ، وتلك هى السوق الهوائية . تتفرع السوق الهوائية إلى أفرع رفيعة خضراء تشبه الأوراق ، يطلق عليها اسم **Cladophylls** وهى التى تقوم بعملية البناء الضوئى . تخرج تفرعات السوق الهوائية من آباط أوراق حرشفية صغيرة خالية من الكلوروفيل . (شكل ١٦ – ٢) .

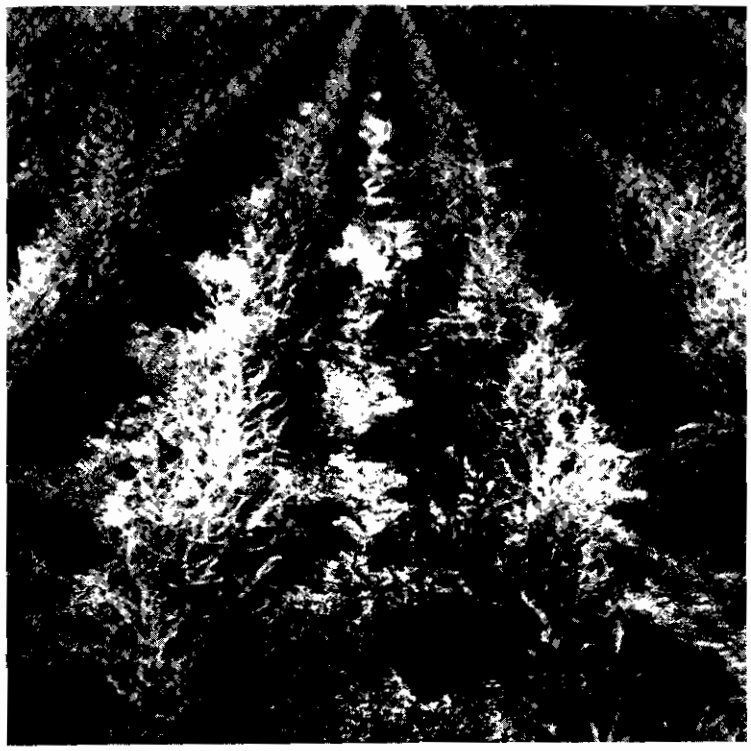
تنمو الريزومات دائماً فى اتجاه أفقى ، وقد يموت بعضها سنويًّا ، وينمو غيرها فى مستوى أعلى قليلاً منها . أما السيقان الهوائية .. فإنها تموت فى شتاء كل عام ، وتتجدد سنويًّا فى الربيع .

الأوراق

أوراق الهليون صغيرة حرشفية ، خالية من الكلوروفيل ، تخرج من آباطها أفرع السوق الهوائية .

الأزهار والتلقيح

توجد نباتات مذكرة ، وأخرى مؤنثة من الهليون ؛ أى أنه نبات وحيد الجنس ثنائى المسكن . تحمل الأزهار – سواء أكانت مذكرة ، أم مؤنثة – مفردة ، أو فى مجاميع من زهرتين أو أكثر . تحتوى الزهرة المذكرة على ست أسدية كاملة ، ومبيض أثرى ، وتحتوى الزهرة المؤنثة على متاع



شكل (١٦ ــ٢) : سيقان الهليون بعد تفرعها ، وقد شكلت الجزء الخضرى للنبات .

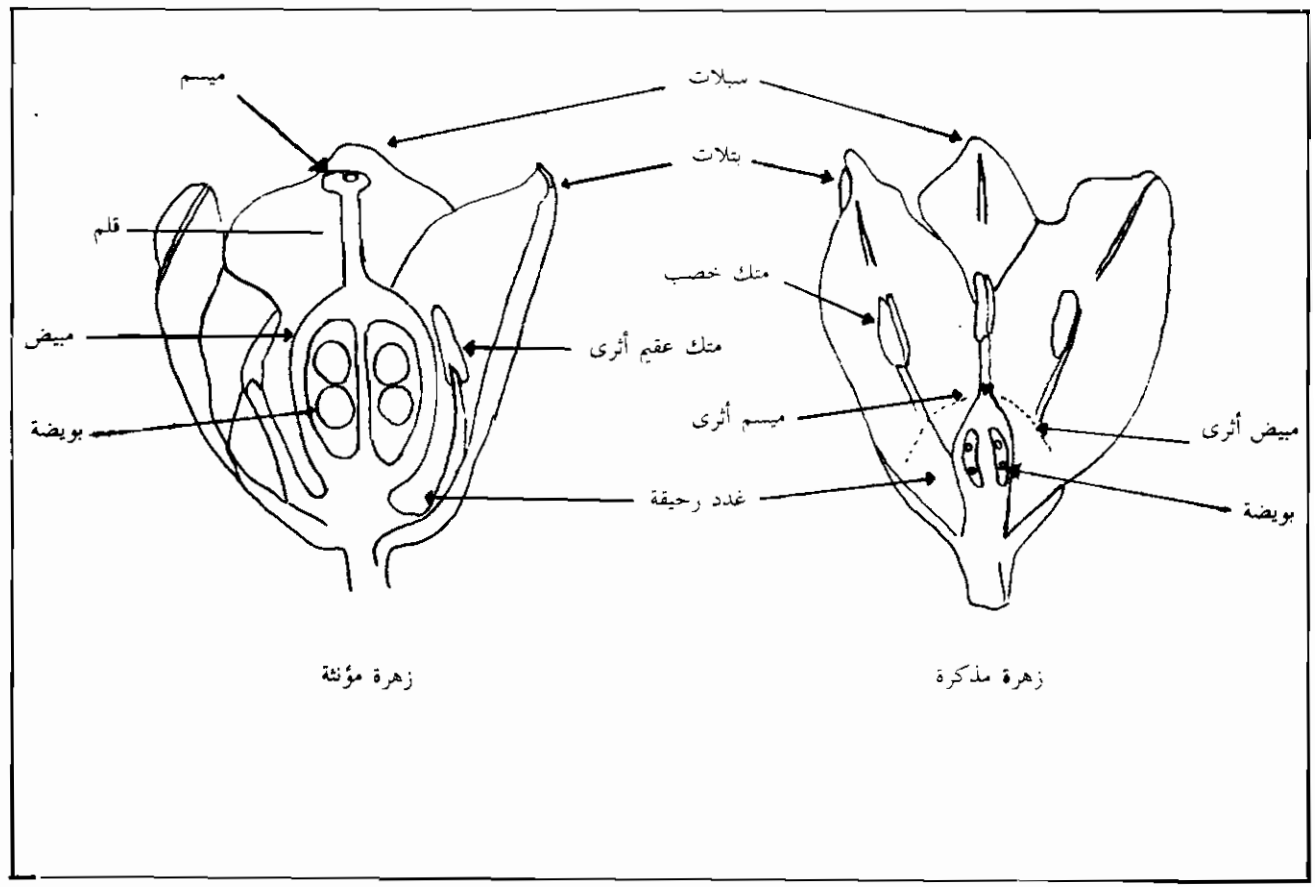
كامل ، وطلع أثرى . تكون الأزهار متشابهة فى بداية تكوينها ، ثم تتميز إلى مذكرة أو مؤنثة حسب جنس النبات (شكل ١٦ – ٣) .

الثمار والبذور

الثمرة عنبة صغيرة ، خضراء اللون تصبح حمراء عند النضج ، تحتوى على ثلاثة مساكن ، بكل منها بذرتان . البذور سوداء اللون ملساء مستديرة إلى مثلثة الشكل ؛ فتبدو قاعدة البذرة مستديرة ، بينما تبدو البذرة مبططة من ثلاثة جوانب عند النظر إليها من أعلى ؛ مما يعطيها مظهراً مثلثاً .

الأصناف

يعتبر مارى واشنطون **Mary Washington** ، ومارثا واشنطون **Martha Washington** أشهر وأقدم صنفين من أصناف الهليون ؛ حيث أنتجا عام ١٩١٣ ، وكلاهما مقاوم للصدأ . وقد استنبطت



شكل (١٦ ــ٣) : قطاع طولى فى زهرة مذكرة وزهرة مؤنثة من الهليون .

منهما أصناف أخرى مهمة ، منها : مارى واشنطون ٥٠٠ ديليو Mary Washington 500 W ، ويوسى ٧٢ ، UC72 ، وسنيكا واشنطون Seneca Washington ، والثام واشنطون Waltham Washington (Ware & MaCollum ١٩٨٠) .

كما أنتج — أيضاً — يوسى ١٥٧ ، وهو صنف هجين أنتج فى كاليفورنيا ، وانتُخِبَتْ آباؤه من نباتات نتجت من مزارع الأنسجة . يتميز هذا الصنف بالتكبير فى الإنتاج وارتفاع محصوله عن الأصناف التجارية المعروفة ، وتنمو فيه المهاميز على دفعات ، بكل منها ٣ – ٥ مهاميز من كل نبات (Sims وآخرون ١٩٧٦) .

التربة المناسبة

يمكن إنتاج الهليون فى كل أنواع الأراضى تقريباً ، ولكن تفضل زراعته فى الأراضى العميقة الخفيفة مثل : الرملية ، والطميية الرملية ، والطميية السلتية ، على أن يكون مستوى الماء الأرضى فيها بعيداً عن سطح التربة . تفيد الأراضى الرملية والطميية فى إنتاج محصول مبكر من الهليون ؛ لأنها تدفأ بسرعة فى الربيع ، كما تكون المهاميز المنتجة فيها مستقيمة وغير مخدوشة ، بينما تكون المهاميز المنتجة فى الأراضى الثقيلة أقل عدداً وملتوية . ويعتبر الهليون من محاصيل الخضر التى تتحمل قلوية التربة ، ولكن تفضل زراعته فى مدى pH من ٦,٥ – ٧,٥ .

ورغم حساسية بذور الهليون للملوحة التربة عند إنباتها .. إلا أن النبات نفسه يعد من أكثر محاصيل الخضر تحملاً للملوحة ، ولكن الملوحة الزائدة تضعف نمو النباتات ، وتخفض المحصول ، وتقلل عمر المزرعة .

تأثير العوامل الجوية

يتراوح المجال الحرارى المناسب لإنبات بذور الهليون من ١٦ – ٣٠° م ، بينما تبلغ درجة الحرارة المثلى ٢٤° م ، والدنيا ١٠° م ، والقصوى ٣٥° م (Lorenz & Maynard ١٩٨٠) . ويستغرق إنبات البذور من ٢–٦ أسابيع حسب درجة الحرارة ، حيث تزيد المدة فى الجو البارد .

تجود زراعة الهليون فى المناطق التى يسودها جو معتدل مائل إلى البرودة ، وتتحمل التيجان الصقيع الشديد ، بينما تموت الأجزاء الهوائية للنبات – سنويًّا – خلال فصل الشتاء . وإن لم يكن فصل الشتاء بارداً – بالقدر الذى يلزم لدخول النبات فى طور سكون – فإنه يجب منع الرى حتى يتوقف النبات عن النمو – لأن ذلك ضرورى – لكى يبدأ النبات فى إنتاج المهاميز عندما يعاود نموه من جديد .

تكون نوعية المهاميز المنتجة أفضل ما يمكن عندما تتراوح الحرارة – خلال الأيام الخمسة السابقة

لظهورها - من ١٣ - ١٨° م ليلًا ، و١٨-٢٧° م نهاراً وتؤدى الحرارة المنخفضة عن ذلك إلى بطء نمو المهاميز واكتسابها لوناً بنفسجياً غير مرغوب . كما تؤدى الحرارة العالية إلى سرعة تفرع المهاميز ؛ مما يفقدها قيمتها التسويقية . فبينما لا تتفرع المهاميز فى حرارة ١٥° م إلا بعد أن تصبح بطول ٧٥-١٠٠ سم .. نجد أنها تتفرع فى حرارة ٣٧° م ، وهى بطول ٥-٨ سم . وتؤدى الرياح القوية إلى جفاف المهاميز وانحنائها فى الاتجاه الذى تأتى منه الرياح ، لأن معظم النمو يكون - فى هذه الحالة - فى الجانب الآخر الذى لم يتعرض لأضرار الرياح . وتتراوح الحرارة المثلى لنمو التيجان من ١٨° - ٢٩° م ، بينما يتوقف نموها فى درجة حرارة تقل عن ٧° م ، أو تزيد عن ٣٥° م .

طرق التكاثر والزراعة

يتكاثر الهليون بالبذور التى قد تزرع فى المشتل - أولًا - كما هو متبع عادة ، أو قد تزرع فى الحقل الدائم مباشرة ، وقد تنتج الشتلات بواسطة مزارع الأنسجة ، وتلك هى أحدث طرق تكاثر الهليون .

إنتاج الشتلات فى المراقد الحقلية

قد تستعمل مراقد البذور الحقلية فى إنتاج شتلات الهليون ، ويلزم فى هذه الحالة نحو ٥٠٠ جم من البذور لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان . تزرع هذه الكمية فى مساحة قيراطين (٣٥٠م٢) ، ويراعى أن تكون تربة المشتل خفيفة وغنية بالمادة العضوية ، وتفضل الأراضى الطمية السلتية لهذا الغرض .

يستغرق إنبات بذور الهليون من ٢-٦ أسابيع حسب درجة الحرارة والرطوبة الأرضية ؛ فتزداد سرعة الإنبات مع ارتفاع درجة الحرارة من ٢٠ إلى ٣٠°م ، ويؤدى نقع البذور فى الماء قبل زراعتها إلى سرعة إنباتها حتى إذا كانت الزراعة فى تربة باردة ؛ لذا .. ينصح بنقع البذور فى الماء على درجة ٣٠° م لمدة ٣-٥ أيام قبل زراعتها ، مع تجديد الماء الذى تنقع فيه البذور يوميًّا . ويلزم نشر البذور بعد ذلك فى الظل إلى أن تجف حتى تسهل زراعتها . وتزرع البذور فى مصر فى شهرى فبراير ومارس .

تكون زراعة البذور إما فى سطور داخل أحواض ، أو على خطوط . وتكون السطور على مسافة ٤٠ - ٥٠ سم من بعضها البعض ، وتزرع فيها البذور فى جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٨ - ١٠ سم . أما الخطوط .. فتكون بعرض ٥٥ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٣ خطًا فى القصبتين) ، وتكون الزراعة على ميل الخط الجنوبى أو الشرقى - حسب اتجاه التخطيط - فى جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٨ - ١٠ سم ، كما فى حالة الزراعة فى سطور . وتكون الزراعة فى كلتا الحالتين على عمق ٤ سم ، ويفضل استعمال بذور عالية الجودة ، مع زراعة بذرة فى كل جورة ، نظراً لصعوبة خف البادرات .

يجب الاهتمام بعملية الرى قبل وبعد إنبات البذور ، حتى نقل الشتلات من المشتل إلى الحقل الدائم . كما يلزم التخلص من الأعشاب الضارة إما بالعزق السطحى (لأن العزق العميق يؤدى إلى تقطيع جزء من جذور النبات ويضعف نموها) ، أو باستعمال مبيدات الحشائش .

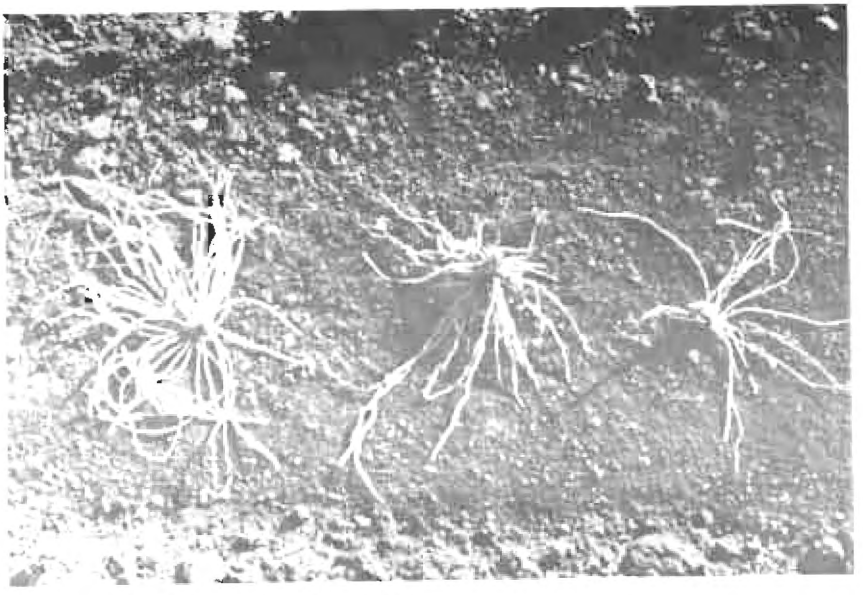
ويفضل انتخاب النباتات المؤنثة أثناء نمو النباتات فى المشتل ؛ لأنها تنتج مهاميز أكبر حجماً . ويجرى الانتخاب على أساس الجنس بعد إزهار النباتات ، وهو ما يحدث – غالباً – خلال العام الأول للزراعة فى المشتل فى المناطق التى يكون موسم النمو فيها طويلاً . أما فى المناطق التى يكون موسم النمو فيها قصيرا .. فإن الإزهار لا يحدث خلال السنة الأولى من النمو النباتى ، ولا يجب فى هذه الحالة تأخير الشتل لأجل إجراء عملية الانتخاب على أساس الجنس – ؛ لأن بقاء النباتات فى المشتل لمدة عامين يعد أمرا غير اقتصادى ، كما أن جذورها تصبح متشابكة ويصعب تقليعها .. فضلًا عن أن أفضل الشتلات للزراعة هى التى يكون عمرها سنة واحدة (Thompson & Kelly ١٩٥٧) .

يجب أن تكون التيجان ساكنة أثناء التقليع ، وأن يسبق ذلك التخلص من النموات الهوائية الجافة بقطعها . تقلع التيجان من المشتل إما يدويًا ، أو آليًا ، مع الاحتراس ـــ قدر المستطاع – حتى لا تحدث بها أضرار أثناء التقليع . ويكون التقليع – خلال شهر فبراير – قبل ظهور النموات الجديدة ، ثم تزرع فى الحقل الدائم مباشرة . وإذا تطلب الأمر تخزينها قبل الزراعة .. فإن أفضل ظروف لذلك ، هى : حرارة ١ – ٥٢ م ، مع رطوبة نسبية ٨٥ – ٩٠٪ . وربما كان من الأفضل تقليع التيجان خلال فصل الخريف وتخزينها حتى الربيع ؛ لتكون جاهزة للزراعة فى أى وقت . ويجب فى هذه الحالة تقليم الجذور بطول ٢٠ سم ، ووضع التيجان فى أجولة ، أو فى أكياس من البولييثيلين المثقب ، وتخزينها فى نفس الظروف السابقة الذكر ، حيث يمكن أن تحتفظ بجودتها – تحت هذه الظروف لمدة ٣ ٤ أشهر لحين زراعتها (Takatori وآخرون ١٩٨٠) .

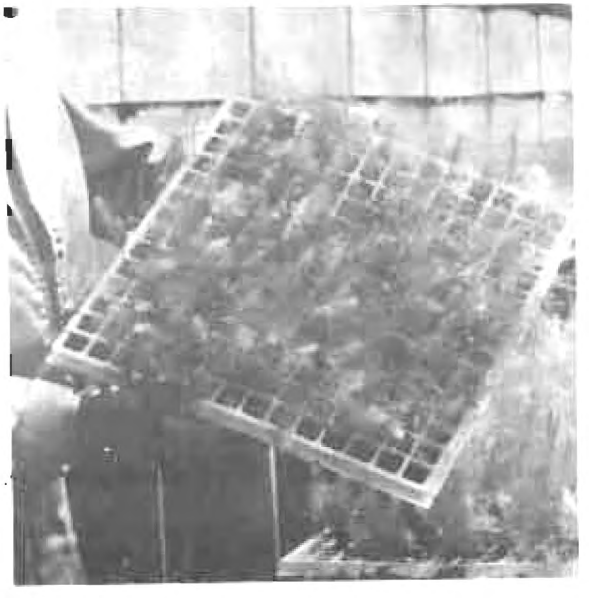
يراعى اختيار التيجان المتوسطة والكبيرة الحجم للزراعة فى الحقل الدائم ، وأفضلها هى التى لا يقل وزنها عن ٥٠ جم ؛ وذلك لأن نسبة عالية من التيجان الصغيرة تموت بعد الشتل ، وتعطى محصولًا أقل مما تعطيه التيجان الكبيرة خلال السنوات الخمس الأولى من عمر المزرعة (شكل ١٦ – ٤) .

إنتاج الشتلات فى طاولات الإنتاج السريع (سبيلدنج ترايز)

وجد أنه من الأفضل إنتاج شتلات الهليون فى طاولات الإنتاج السريع للشتلات (سبيدلنج ترايز) Speedling Trays ، وهى صوانٍ بلاستيكية تحتوى ـــ عادة ـــ على عدد من الانخفاضات القمعية أو المخروطية الشكل ، تملأ بخلطات خاصة لنمو الجذور ، وتزرع فيها البذور كل على حدة (شكل ١٦ – ٥) ، وعندما تقلع منها الشتلات .. فإن جذورها تخرج كاملة ، ومعها خلطة التربة



شكل (١٦ ــ ٤) : تيجان هليون عمرها سنة واحدة ، وتتباين كثيرًا فى أحجامها . يتعين اختيار التيجان الكبيرة والمتوسطة الحجم للزراعة ، واستبعاد الصغيرة منها .



شكل (١٦ ــ ٥) : طاولات الإنتاج السريع للشتلات (سيدلنج ترايز) تنمو بها شتلات الهليون .

(أى تكون بصلايا) ؛ فلا يتوقف نموها لفترة بعد الشتل (شكل ١٦ – ٦) . تتوفر أنواع مختلفة من السبيدلنج ترايز ، ويستعمل فيها خلطات كثيرة . وللتفاصيل الخاصة بهذه الأمور .. يراجع حسن (١٩٨٨ أ) . تتبع هذه الطريقة – على نطاق واسع – فى ولاية كاليفورنيا الأمريكية ؛ حيث تنتج الشتلات فى البيوت المحمية (الصوبات) ، وتشتل – آليًا – بعد ٧٠ – ٧٥ يوماً من زراعة البذور . وتبلغ نسبة نجاح الشتل بهذه الطريقة ٩٢ – ٩٨٪ . تملأ صوانى إنتاج الشتلات بخلطة خاصة تتكون من البيت موس والرمل الخشن بنسبة ١:١ ، ويضاف إليها سماد كامل يحتوى على جميع العناصر اللازمة بما فى ذلك العناصر الدقيقة ، وتزرع البذور فى العيون – كل على حدة – على عمق ١ – ٢ سم ، ويستمر تسميد النباتات مع ماء الرى ، ويُحافظ على درجة الحرارة فى المجال المناسب، وهو ٢٩° م نهاراً ، و١٨° م ليلًا (Takatori وآخرون ١٩٨٠) .

شكل (١٦ ــ ٦) : شتلات هليون جاهزة للزراعة بعد إنتاجها فى طاولات الإنتاج السريع للشتلات . يلاحظ أن الجذور تكون « بصلايا » مخروطية الشكل .

تحتاج هذه الطريقة لإنتاج الشتلات إلى كمية أقل من البذور (حوالى ٢٠٠ جم للفدان) ، وتزرع البذور فى البيوت المحمية فى النصف الأول من شهر يناير ، بينما يكون الشتل فى الحقل الدائم فى النصف الثانى من شهر مارس . ومن الطبيعى أنه لا يمكن انتخاب النباتات – على أساس الجنس – عند اتباع هذه الطريقة فى إنتاج الشتلات .

إنتاج الشتلات بواسطة مزارع الأنسجة

يؤدى إكثار الهليون بالبذور إلى الحصول على أعداد متساوية من النباتات المذكرة والمؤنثة . وبينما تكون مهاميز النباتات المؤنثة أكبر حجماً وأفضل نوعية .. فإن النباتات المذكرة تكون أعلى إنتاجية . وقد تعذر إكثار الهليون بالعقل الساقية ، ولم يمكن إكثاره – تجاريًّا – بطريقة تقسيم الريزومات (التيجان) ؛ لأن الريزوم الواحد لا يعطى سوى عدد محدود من النباتات ؛ لذا .. فقد اتجه التفكير نحو إنتاج شتلات الهليون من الجنس المرغوب بواسطة مزارع الأنسجة . وقد أمكن بالفعل إنتاج نحو ٣٠٠ ألف شتلة خلال عام واحد من مزرعة ناتجة من قمة نامية لنبات واحد . وتتبع هذه الطريقة – حاليًّا – فى الإنتاج التجارى لشتلات الهليون ، وتستخدم لذلك البراعم الإبطية . أما القمة النامية .. فإن استعمالها فى مزارع الأنسجة يقتصر على إنتاج نباتات خالية من الفيرس ؛ نظراً لصعوبة فصلها . ولمزيدٍ من التفاصيل عن إنتاج شتلات الهليون بهذه الطريقة .. يراجع (Yang ١٩٧٧) .

الشتل فى الحقل الدائم

يجب تحضير الأرض جهداً قبل الزراعة ؛ لأن المحصول يشغل الحقل لعدة سنوات ؛ فيراعى التخلص تماماً من الحشائش الخبيثة (التى تتكاثر خضريًّا) ، وحراثة طبقة تحت التربة فى الأراضى الرسوبية العميقة ، وتضاف الأسمدة العضوية قبل الحرثة الأخيرة .

تقام المصاطب بعرض ١٢٠ – ١٨٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٤ – ٦ مصاطب فى القصبتين) ، وتشتل النباتات على مسافة ٤٥ – ٦٠ سم من بعضها البعض ، وتتبع المسافة الواسعة عند الرغبة فى المحافظة على المزرعة لفترة طويلة . ويلاحظ أن المسافات الواسعة تعنى زيادة حجم المهاميز المنتجة ، وزيادة عدد المهاميز التى ينتجها النبات الواحد ، مع نقص المحصول الكلى خلال السنوات الأولى من عمر المزرعة . ولكن الاتجاه السائد حالياً هو نحو تضييق مسافة الزراعة إلى ٣٠ – ٤٥ سم ؛ لأن ذلك يعنى زيادة المحصول فى السنوات الأولى من عمر المزرعة ، ثم تساوى المحصول مع المزارع التى تكون زراعتها على مسافات أوسع كلما تقدمت فى العمر .

يراعى أن إنتاج مهاميز بيضاء (إذا كانت تلك هى رغبة المستهلك بتكويم التراب حول المهاميز قبل بزوغها من التربة) يتطلب توسيع المسافة بين الخطوط إلى ٢١٠ – ٢٤٠ سم ؛ ليمكن إجراء هذه العملية .

توضع التيجان فى قاع خطوط الزراعة – يدويًّا – مع تعديل وضعها بحيث يكون اتجاه البراعم لأعلى ، ويراعى فرد الجذور الكبيرة يدويًّا ، ثم تغطية التيجان بالتربة . ويتوقف عمق الزراعة على طبيعة التربة ؛ فيكون حوالى ١٥ سم فى الأراضى الثقيلة ، و٢٥–٣٠ سم فى الأراضى الرملية (Ware & MaCollum ١٩٨٠) .

ونظراً لأن الهليون لا يعطى محصولاً خلال السنتين الأوليين من الزراعة فى الحقل الدائم ؛ لذا فإنه من المناسب تحميل محاصيل أخرى عليه خلال تلك الفترة ، وتفضل الخضروات التى لا تعطى نمواً خضريًّا غزيراً ، مثل : الفاصوليا ، والكرنب ، والخس مع تجنب زراعة الخضر الطويلة ، أو التى تحتاج إلى موسم نمو طويل حتى لا تنافس الهليون على الغذاء والضوء .

وتعامل الشتلات معاملة التيجان عند الزراعة فى الحقل الدائم ، مع مراعاة غرس الشتلة ، جيداً فى المكان المناسب ، ويفضل إجراء الشتل فى أرض مستحرثة (أى بها نحو ٥٠٪ من الرطوبة عند السعة الحقلية) ، ثم رى الحقل بعد الشتل أولًا بأول .

الزراعة بالبذور فى الحقل الدائم مباشرة

تعتبر زراعة بذور الهليون فى الحقل الدائم مباشرة من الطرق المستحدثة للزراعة ، وتزرع فيها البذور آليًّا على المسافات المرغوبة ، وتعد أفضل الطرق لزراعة الهليون عند الرغبة فى اتباع نظام الزراعة الكثيفة التى تزيد فيها الكثافة النباتية عن ١٠٠ ألف نبات بالفدان . تزرع البذور عادة فى سطور – على مصاطب عرضها ١,٥ م ، ويوجد بكل منها من ٢–٥ سطور . ويكون كل سطر فى البداية عبارة عن خندق بعمق ١٥–٢٠ سم ، تزرع فيه البذور على مسافة ١٠ سم من بعضها البعض ، وعلى عمق ٢,٥ سم (وبذا تزيد الكثافة النباتية عن ١٠٠ ألف نبات بالفدان) . تلزم لزراعة الفدان بهذه الطريقة نحو ١–١,٥ كجم من البذور . وتجب مراعاة إقامة المصاطب جيداً أثناء مراحل النمو الأولى بنقل التربة من قنوات المطاطب وجوانبها حتى تصبح التيجان – بعد تكونها – على عمق ١٧,٥ – ٢٢,٥ سم من سطح المصطبة .

تجب عند اتباع هذه الطريقة فى الزراعة مراعاة ما يلى :

١ – يعتبر التخلص من الحشائش التى تنمو مع بادرات الهليون أكبر مشاكل الإنتاج ، وهى تتطلب استعمال مبيدات الحشائش (انظر عمليات الخدمة) .

٢ – من الضرورى الاهتمام بالرى لحين اكتمال إنبات البذور ، ويفضل الرى بطريقة الرش حتى الإنبات ، ثم اتباع طريقة الرى السطحى بعد ذلك .

٣ – يلزم ترقيع الأماكن التى يكون الإنبات فيها ضعيفًا بشتلات تؤخذ من أماكن أخرى من نفس الحقل ، يكون الإنبات فيها كثيفاً (Takatori وآخرون ١٩٨٠) .

وقد وجد عند مقارنة طريقة زراعة البذور فى الحقل الدائم مباشرة ، مع طريقة التكاثر بالتيجان – فى دراسة استمرت ١٣ عامًا – أن المحصول يكون أعلى خلال السنوات الست الأولى من عمر المزرعة عند الزراعة بالبذور مباشرة ، وأن المهاميز تكون أكبر حجماً فى السنوات الأولى من عمر المزرعة عند الزراعة بالتيجان ، ثم يتساوى كل من المحصول وحجم المهاميز فى الطريقتين بعد ذلك (Sims وآخرون ١٩٧٦) .

العزق ، ومكافحة الأعشاب الضارة

يجرى العزق فى الهليون ؛ للتخلص من الحشائش ، وتغطية الأسمدة المضافة ، والترديم حول النباتات ، وتبييض المهاميز عند الرغبة فى ذلك . فيتم التخلص من الحشائش – التى تظهر بين خطوط النباتات – بالعزيق السطحى أثناء نمو النباتات خلال العام الأول من الزراعة فى الحقل الدائم ، مع تغطية الأسمدة خلال فصل النمو . وينقل – فى الوقت نفسه – جزء من التربة من جانب المصطبة غير مزروع ، ويكوّم حول النموات الجديدة فى بداية الربيع ؛ أى عند إنبات التيجان المزروعة . تجرى عملية الترديم على النموات الجديدة - هذه على مراحل ؛ حتى لا تغطى النموات تماماً فى بداية مراحل نموها ، وتستمر إلى أن تصبح النباتات – فى وسط خط الزراعة – فى نهاية السنة الأولى للزراعة فى الحقل الدائم .

تكون بداية العزق فى السنة الثانية من عمر المزرعة قبل أن يبدأ النمو فى الربيع . وتراعى ضرورة التخلص من كافة النموات الهوائية القديمة - قبل بداية العزق بتقليعها وقلبها فى التربة – مع خلطها بكمية من السماد الآزوتى ؛ حتى لا يؤدى تحللها إلى نقص مؤقت فى مستوى النتيروجين فى التربة . ويتم خلال فصول النمو التخلص من الحشائش التى تظهر بين خطوط الزراعة بالعزق السطحى على فترات متقاربة . أما الحشائش التى تظهر فى خط الزراعة نفسه .. فإنه يتم التخلص منها بالعزق السطحى بعد الحصاد مباشرة ، ويكرر هذا النظام – سنويًا – بعد ذلك .

ويراعى إجراء العزق بعد الظهيرة خلال موسم الحصاد ؛ لأن المهاميز تكون أقل عرضة للتقصف فى ذلك الوقت عما فى الصباح .

وكان المستهلك يفضل – فيما مضى – المهاميز البيضاء الخالية من الكلوروفيل ، ولكن قلّ الإقبال عليها كثيراً فى الوقت الحاضر . ويمكن تبييض مهاميز الهليون – عند الرغبة فى ذلك – بتكويم التربة على خط الزراعة على شكل بتون ، بارتفاع ٢٥ – ٣٠ سم قبل بداية موسم الحصاد ، مع إعادة بنائها كل ثلاثة أسابيع ؛ لأنها تتهدم عند إجراء عملية الحصاد . وتجب إزالة هذه البتون فى نهاية موسم الحصاد . هذا .. ولا تؤثر عملية التبييض على المحصول الكلى ، وإن كانت تحدث زيادة طفيفة فى وزن المهماز الواحد ، ونقصاً طفيفاً فى عدد المهاميز المنتجة من كل نبات ، كما تحدث نقصاً كبيراً فى محتوى المهاميز من فيتامين أ .

ويفيد استعمال مبيدات الحشائش التالية فى مكافحة الأعشاب الضارة فى حقول الهليون :

١ – دالابون **Dalapon** (مثل داوبون **Dawpon**) .. ويستعمل فى نهاية موسم الحصاد ، بمعدل ٥ – ١٠ كجم للفدان ، ويفيد فى قتل الحشائش المعمرة .

٢ – دايورون Diuron (مثل كارمكس Karmex .. ويستعمل قبل استفحال خطر الحشائش ، بمعدل ٠,٤ – ١,٦ كجم للفدان ، ويفيد فى التخلص من الحشائش الحولية .

٣ – المبيد ٢ ، ٤ – د 2,4-D .. ويستعمل بعد الحصاد أثناء موسم النمو الخضرى ، بمعدل ٠,٥ – ١,٠ كجم للفدان ، ويفيد فى التخلص من الحشائش العريضة الأوراق . يوجه محلول الرش نحو قاعدة النبات .

٤ – جليوفوسيت Glyphosate (مثل روند أب Roundup) .. ويستعمل بعد انتهاء موسم الحصاد مباشرة ، أو قبله فى العام التالى ، بمعدل ٠,٧٥ – ١,٥ كجم للفدان ، ويفيد فى التخلص من بعض الحشائش الحولية والمعمرة . يراعى عدم تعريض النمو الخضرى للهليون لمحلول الرش .

٥ – متريبوزين Metribuzin (مثل سنكور Sencore) .. ويستعمل فى الربيع قبل ظهور المهاميز الجديدة ، بمعدل ٠,٥ – ١,٠ كجم للفدان ، ويفيد فى مكافحة الحشائش العريضة الأوراق . ويراعى أن يكون استعماله قبل بداية الحصاد بمدة لا تقل عن أسبوعين .

٦ – باراكوات Paraquat (مثل المبيد باراكوات) .. ويستعمل قبل ظهور المهاميز الجديدة فى الربيع ، بمعدل ٠,٢٥ – ٠,٥ كجم للفدان ، ويفيد فى مكافحة الحشائش الحولية الحديثة الإنبات . يراعى الانتظار لحين إنبات الحشائش قبل المعاملة بالمبيد .

٧ – سيمازين Simazine (مثل برينسب Princep) . ويستعمل فى الربيع قبل ظهور المهاميز الجديدة ، بمعدل ١ – ٢ كجم للفدان ، ويفيد فى مكافحة الحشائش الحولية . يلاحظ أنه قد يضر بنبات الهليون فى الأراضى الخفيفة (Loremz & Maynard ١٩٨٠) .

الـــرى

يروى الحقل بعد الشتل أو زراعة التيجان مباشرة ؛ لتثبيت التربة حول الجذور ، ولمنع جفاف الشتلات ، ويراعى توفر الرطوبة الأرضية بصفة دائمة بعد ذلك إلى أن يبدأ ظهور المهاميز الجديدة ، ثم يكون الرى بعد ذلك حسب الحاجة ، مع عدم تعريض النباتات للجفاف . ورغم أن الهليون يعد من الخضر التى تتحمل ظروف الجفاف .. إلا أن النباتات الصغيرة تكون فى أعلى معدلات نموها عندما تكون الرطوبة الأرضية قريبة من السعة الحقلية ؛ مما يدل على أن الرى المنتظم ضرورى فى مزارع الهليون الحديثة (Wilcox-Lee ١٩٨٧) أما فى السنوات التالية .. فإن رى مزارع الهليون يبدأ – عادة – فى نهاية شهر يناير وأوائل فبراير ، ويراعى وصول ماء الرى إلى العمق الذى يمتد إليه النمو الجذرى فى التربة ، وهو الأمر الذى يتوقف على عمر المزرعة . ولا تروى نباتات الهليون عادة شتاءً ، أو تروى رية خفيفة واحدة شهريًا ، ولا يخشى عليها من ذلك ؛ لأنها تكون فى حالة سكون ، كما أن جذور الهليون لحمية تختزن الماء بالإضافة إلى الغذاء ، وتتعمق فى التربة .

التسميد

يراعى الاهتمام بتوفير عنصرى الفوسفور والبوتاسيوم – فى منطقة نمو الجذور – قبل الزراعة لأنهما لا يتحركان كثيراً فى التربة ، وتؤدى محاولة توصيلهما إلى منطقة نمو الجذور بعد الزراعة إلى الإضرار بها . ويراعى تخطيط عملية تسميد الهليون على أساس أن محصول المهاميز يتوقف على الغذاء المخزن فى الجذور من العام السابق ؛ لذا فإن المحصول يتوقف على مدى العناية التى تكون قد أعطيت للحقل خلال موسم النمو السابق ، خاصة ما يتعلق منها بعملية التسميد . ويفيد تحليل النموات الهوائية – خلال منتصف مرحلة النمو الخضرى – فى التعرف على مدى حاجة النباتات إلى التسميد ، حيث تكون مستويات النيتروجين ، والفوسفور ، والبوتاسيوم فى العشرة سنتيمترات الطرفية من النموات الحديثة – فى حالتى نقص ، وكفاية العناصر – على النحو التالى :

العنصر	مستوى النقص	مستوى الكفاية
النيتروجين (نأ) بالجزء فى المليون)	١٠٠	٥٠٠
الفوسفور (فو أ) بالجزء فى المليون)	٨٠٠	١٦٠٠
البوتاسيوم (بو كنسبة مئوية)	١	٣

وتقدر الاحتياجات السنوية لكل فدان من الهليون فى الأراضى الفقيرة بنحو ٤٠–٥٠ كجم نيتروجينياً و٧٥–١٠٠ كجم بو٢أ ، و٧٥–١٠٠ كجم بو٢أ (عن Loremz & Maynard ١٩٨٠) . تضاف هذه الكميات – نثراً – إلى جانب النباتات مع تغطيتها جيداً بالتربة ، دون الإضرار بالريزومات التى تكون قريبة من سطح التربة ، ويكون ذلك على دفعتين أو ثلاث خلال موسم النمو الخضرى بعد انتهاء موسم الحصاد .

هذا .. ويعد الهليون من محاصيل الخضر ذات الاحتياجات العالية من البورون ، والتى يجب تسميدها بهذا العنصر فى حالة نقصه فى التربة . ويستعمل لذلك مركب البوراكس ، بمعدل حوالى ٥–١٠ كجم الفدان .

قلب النموات الهوائية القديمة فى التربة

لا تجوز إزالة النموات الهوائية وهى مازالت خضراء ؛ لأن ذلك يعنى فقدان جزء كبير من المادة الغذائية المصنعة التى تنقل إلى الجذور قبل موت الأجزاء الهوائية للنبات . كما لا يجوز حرق هذه النموات بقصد التخلص من جراثيم الأمراض ، خاصة مرض الصدأ ، لأن ذلك يعنى فقدان جزء كبير من المادة العضوية التى يمكن إضافتها إلى التربة ؛ لذا يفضل ترك النموات الهوائية حتى الربيع ، ثم قلبها فى التربة ، مع إضافة جزء من السماد الآزوتى معها ؛ لكى لا يؤدى تحللها إلى نقص مؤقت فى

آزوت التربة ، وهو الأمر الذى يحدث عادة أثناء تحلل المادة العضوية نتيجة استهلاكه من قبل الكائنات الدقيقة التى تتكاثر وتزدهر أثناء عملية التحلل .

الفسيولوجى

النسبة الجنسية ، وصفات الجنس الثانوية

تعتبر نباتات الهليون وحيدة الجنس ثنائية المسكن (Dioecious) ، فتوجد نباتات مؤنثة وأخرى مذكرة . وقد تظهر – أحياناً – أزهار كاملة ، ولكن ذلك أمر نادر الحدوث . ويتواجد الجنسان عادة بنسبة ١:١ فى المزارع الحديثة ، ثم تزداد نسبة النباتات المذكرة - تدريجيًا – مع تقدم المزرعة فى العمر ؛ نتيجة لموت بعض النباتات المؤنثة سنوياً ؛ وقد وصلت النسبة إلى ٢,٥ مذكر : ١ مؤنث فى مزرعة عمرها ٣٥ عاماً . وكان الاعتقاد السائد أن ذلك مرده إلى منافسة النباتات المذكرة القوية النمو للنباتات المؤنثة المجاورة لها ، والتى يضعف نموها – تدريجيًّا – نظراً لما تفقده من غذاء ، يوجه نحو تكوين الثمار والبذور ، بينما يتجه كل الغذاء المجهز إلى الريزوم الأرضى فى النباتات المذكرة . إلا أن Bouwkamp & McCully (١٩٧٢) وجدا من دراستهما على مزارع هليون ، يتراوح عمرها من ١ – ١٩ سنة أن موت النباتات المؤنثة لا يمكن إرجاعه إلى هذا السبب .

ومن أهم صفات الجنس الثانوية ما يلى :

١ – تنتج النباتات المذكرة عدداً من المهاميز يزيد عما تنتجه النباتات المؤنثة بنحو ٢٥٪ ؛ مما يؤدى إلى زيادة محصولها عن النباتات المؤنثة .

٢ – تكون النباتات المذكرة أكثر تبكيراً فى إنتاج المهاميز سنويًّا عن النباتات المؤنثة .

٣ – تعيش النباتات المذكرة لمدة أطول عن النباتات المؤنثة ، ويُعَدّ ذلك أمراً مهماً فى المحاصيل المعمرة ، كما أنها تعطى نمواً خضريًّا أكبر .

٤ – لا تنتج النباتات المذكرة ثماراً يمكن أن تسقط على الأرض ، ثم تعطى عند إنباتها بادرات قد يصعب التخلص منها كما فى حالة النباتات المؤنثة .

٥ – تنتج النباتات المؤنثة مهاميز أكبر حجماً من النباتات المذكرة ، إلا أن بعض الهجن المذكرة تنتج مهاميز كبيرة أيضاً .

وقد حدا ذلك بمربى النبات إلى استنباط طرق لإنتاج هجن مذكرة من الهليون (Ellison ١٩٨٦) .

وتتأثر حالة الجنس بمعاملات منظمات النمو كما يلى (عن Lazarte & Garrison ١٩٨٠) :

١ – أدت معاملة مهاميز النباتات المؤنثة (XX) بحامض الجبريلليك ، بتركيز ٢٠٠٠ ، أو ٥٠٠٠ جزء فى المليون إلى تكون أسدية ذات متوك عقيمة فى الأزهار المؤنثة .

٢ – أدت معاملة مهاميز النباتات المذكرة (XY) بمنظم النمو 6-benzyl-amino-9-tetrahydro-2-pyryl-purine (اختصاراً PBA) ، بتركيز ١٠ أجزاء فى المليون .. إلى إنتاج أزهار خنثى ، بها بويضات عقدت ثماراً بكرية (خالية من البذور) .

٣ – أدت معاملة النباتات المذكرة (YY) بمنظم النمو PBA ، بتركيز ١٠٠ جزء فى المليون إلى إنتاج أزهار خناث خالية من الكيس الجنينى .

صفات الجودة

تعد نسبة الألياف من أهم صفات الجودة فى مهاميز الهليون ، حيث تصبح غير صالحة للتسويق ، إذا زادت نسبة الألياف فيها عن ٠,٢٥٪ من الوزن الطازج . تنشأ الألياف نتيجة لترسيب طبقات سميكة من اللجنين فى الطبقة المحيطية والحزم الوعائية . وبالرغم من أن نسبة الألياف صفة وراثية تختلف باختلاف الأصناف .. إلا أنها تتأثر بالعوامل البيئية ، حيث تقل عند توفر الرطوبة الأرضية ، وفى الظروف التى تشجع على النمو السريع للمهاميز مثل ارتفاع درجة الحرارة .

هذا .. وتزداد نسبة الألياف فى المهماز من القمة نحو القاعدة ، وتزيد فى المهاميز الرفيعة عما فى السميكة ؛ فقد بلغت نسبة الألياف فى المهاميز التى كان قطرها ١ سم ثلاثة أمثال النسبة فى المهاميز التى كان قطرها ١,٩ سم ، وذلك عند مقارنتهما عند نفس المسافة من القمة النامية (Sosa-Coronel وآخرون ١٩٧٦) .

الحصاد ، والتداول ، والتخزين

الحصاد

يبدأ الحصاد فى موسم النمو الثالث للزراعة فى الحقل الدائم ؛ أى بعد أن يكون – قد مضى على الشتل – عامان كاملان . وتستثنى من ذلك المناطق التى يكون صيفها طويلًا ، حيث يبدأ فيها الحصاد خلال موسم النمو الثانى . والهدف من تأجيل الحصاد هو إعطاء النباتات فرصة لكى يتكون لها ريزومات وجذور لحمية كبيرة ؛ لأن ما يخزن بها من غذاء هو الذى يعتمد عليه النبات – عند إنتاج محصول المهاميز الجديدة – فى بداية الربيع . ولنفس هذا السبب .. فإن فترة الحصاد تكون قصيرة فى أول موسم للحصاد ، ولا تتعدى شهراً واحداً ، ثم تزيد – تدريجيًّا – بعد ذلك إلى أن تصل إلى ٢–٣ أشهر تدريجيًّا (Thompson & Kelly ١٩٥٧) ، لكن يفضل ألا تزيد فترة الحصاد عن

شهرين . وينصح Shelton & Lacy (١٩٨٠) بتقليل فترة الحصاد عن ذلك خلال السنوات الأولى من عمر المزرعة . وتبين ذلك من دراستهما – المبينة فى جدول (١٦–١) – على صنف الهليون مارى واشنطون ، الذى شتلت نباتاته وهى بعمر سنة ، وتركت لمدة عامين دون حصاد ، ثم بدأت معاملات الحصاد فى السنة الثالثة ، واستمرت لمدة عامين ، ثم درس تأثيرها على المحصول فى السنة التالية . وقد تبين من دراستهما أن مستوى المواد الكربوهيدراتية المخزنة فى جذور الهليون يقل أثناء الحصاد ، ويستمر فى النقصان أثناء مرحلة النمو الخضرى أيضاً ، ثم يبدأ فى الزيادة بعد اكتمال نمو السيقان ؛ حيث يصل مستوى الغذاء المخزن فيها إلى ما كان عليه قبل بدء الحصاد فى حوالى منتصف فصل الصيف ، وقد تساوى مستوى الغذاء المخزن فى الجذور فى جميع المعاملات فى نهاية فصل الصيف . ولمزيد من التفاصيل عن هذا الموضوع .. يراجع (Takatori وآخرون (١٩٧٧) . يبدأ الحصاد مع بداية ارتفاع درجة الحرارة فى نهاية شهر فبراير وبداية مارس ، ويكون يوميًّا – عادة – خلال معظم فترة الحصاد .. وقد يحتاج الأمر – أحياناً – إلى إجراء الحصاد مرتين يوميًّا كما هى الحال – عند الرغبة – فى إنتاج مهاميز بيضاء فى الجو الحار ، بينما تزيد الفترة بين الجمعات إلى ٢–٣ أيام فى الجو البارد ؛ وذلك لأن سرعة نمو المهاميز تتضاعف مع كل زيادة فى درجة الحرارة ، مقدارها عشر درجات فى المجال الحرارى الملائم للنمو النباتى .

جدول (١٦ – ١) : تأثير فترة الحصاد خلال السنتين : الثالثة والرابعة من عمر المزرعة على كمية المحصول ونوعيته فى السنة الرابعة[1] (عن Shelton & Lacy ١٩٨٠) .

فترة الحصاد بالأسبوع			محصول عام ١٩٧٨[2]		
١٩٧٦	١٩٧٧	١٩٧٨	عدد المهاميز الصالحة للتسويق[3] / هكتار (×١٠^٣)	المحصول الصالح للتسويق (كجم / هكتار)	النسبة المئوية للمهاميز الصالحة للتسويق
صفر	٤	٦	١٥٥ أ	٣١٢٠ أ	٦٥ أ
٢	٦	٦	١٣٠ أ	٢٦٤٠ أ	٦٥ أ
٤	٨	٦	٩٩ ب	١٩٥٥ ب	٥٨ أ ب
٦	١٠	٦	٨٤ ب	١٧٠٦ ب	٥٥ أب

(١) تركت المزرعة بدون حصاد خلال أول سنتين من عمرها .
(٢) القيم التى يليها حرف أبجدى مشترك لا تختلف عن بعضها جوهريًا على مستوى احتمال ٥٪ ، حسب اختبار دنكن .
(٣) اعتبرت المهاميز الصالحة للتسويق تلك التى لا يقل قطرها عن (١) سم .

تحصد المهاميز عندما يصل طولها فوق سطح التربة إلى نحو ١٣ – ٢٠ سم ، ويكون قطعها من تحت سطح التربة بحوالى ٣ – ٥ سم ، مع الاحتراس حتى لا يجرح تاج النبات أو المهاميز الأخرى . ويراعى قطع واستبعاد جميع المهاميز التى تتجاوز مرحلة النمو المناسبة للاستهلاك ؛ لأن تركها على النبات يؤدى إلى تقصير فترة الحصاد ، وصعوبة حصاد المهاميز التى تظهر بعد ذلك . هذا .. مع العلم بأن المهاميز التى يزيد طولها البارز فوق سطح التربة عن ٢٠ سم ، تكون متليفة وتتفرع بسرعة . أما المهاميز التى يتم تبييضها بالتربيم على تيجان النباتات .. فإنها تحصد بمجرد ظهور قمتها فوق سطح التربة ، حتى لا تكتسب اللون الأخضر ، ويكون قطعها من أسفل سطح كومة التراب بنحو ١٥ سم ، مع ضرورة أن يكون القطع فوق مستوى تاج النبات بنحو ٣–٥ سم ؛ حتى لا يتضرر من جراء عملية الحصاد .

يجرى الحصاد عادة فى الصباح الباكر ، حيث تكون الحرارة منخفضة نسبيًّا (وهذا أمر مرغوب ؛ لأن نوعية مهاميز الهليون تتدهور بشدة بعد الحصاد فى الجو الحار) ، وتكون المهاميز نضرة ويسهل قطعها . ويتم قطع المهاميز بواسطة سكين خاص يتم إنزاله رأسيًّا بجانب المهماز المراد حصاده ، ثم يضغط عليه باتجاه المهماز . ويمكن إجراء الحصاد بجذب المهماز – يدويًّا – مع الإمساك به من أسفل القمة النامية بقليل . ويؤدى الحصاد بهذه الطريقة إلى التوفير كثيراً فى تكاليف الحصاد ، كما يتراوح محصول المهاميز – عادة – من (١–٢ طن للفدان حسب عمر المزرعة .

التداول ، وفسيولوجيا بعد الحصاد

تعد مهاميز الهليون من أسرع الخضر تعرضاً للتدهور والتلف بعد الحصاد ، وهو ما يتصف سرعة تسويقها وتداولها بحرص بالغ . وتكون نوعية الهليون أفضل ما تكون عليه إذا استهلكت فى خلال ساعات قليلة من حصادها ، ولكن ذلك لا يتيسر إلا فى الحدائق المنزلية .

وتعدّ مهاميز الهليون للتسويق بغسلها وربطها فى حزم ، بحيث تكون قمة المهاميز كلها فى اتجاه واحد وفى مستوى واحد ، ثم تقطع من قواعدها بحيث تصبح متساوية فى الطول . وتترك الحزم إلى حين تعبئتها – وهى فى وضع رأسي فى صوانٍ بها ماء بحيث تكون قواعد المهاميز مغمورة فى الماء إلى عمق ٥–٧ سم .

وقد تعبأ المهاميز فى أكياس بلا ستيكية مثقبة دونما حاجة إلى ربطها فى حزم ، ويفيد ذلك فى خفض سرعة فقدان الرطوبة ، وإبطاء التليف ، والمحافظة على محتوى المهاميز من حامض الأسكوربيك . ويراعى أن تكون الأكياس التى تعبأ فيها المهاميز مثقبة ؛ حتى لا يحدث فيها تنفس لا هوائى ينتج عنه طعم غير مرغوب . وقد يعبأ الهليون كذلك فى صناديق ، أو سلال بشكل مباشر ، دونما حاجة إلى الربط فى حزم ، مع وضع طبقة من البيت موس المبلل فى قاع الصندوق .

وإذا تطلب السوق أن يكون الهليون مدرجاً .. لزم أن تتم عملية التدريج قبل التعبئة . ويمكن الرجوع إلى المواصفات القياسية الدولية لرتب الهليون فى Org. Econ. Co-op. Dev. (١٩٧١) ، وإلى المواصفات الرسمية فى الولايات المتحدة فى Ehlert & Seeling (١٩٦٦) . ويمكن القول — إجمالاً — إن أفضل الرتب هى التى يزيد قطر المهاميز فيها عن ٢,٢ سم ، بينما يتراوح قطر المهاميز فى أقل الرتب من ٦–١٢ مم :

ومن أهم المشاكل التى يتعرض لها الهليون أثناء التسويق : سرعة تحلل الكلوروفيل ، وهو ما يفقدها لونها الأخضر ، وقد وجد أن غمس المهاميز فى محلول منظم النمو 6-benzyl amino purine (اختصاراً BA) – بتركيز ٢٥ جزءاً فى المليون لمدة ١٠ دقائق – يبطىء تحلل الكلوروفيل لمدة ١٠ أيام بعد المعاملة . وأمكن كذلك إبطاء تحلل الكلوروفيل بمعاملة المهاميز بمنظم النمو 2-2 dimethylhydrazide (أو الألار Alar) (عن Edmond وآخرين ١٩٧٥) .

ويحدث عديد من التغيرات فى مهاميز الهليون أثناء التداول والتخزين والتسويق ، و من أهمها ما يلى :

١ – يتحلل الكلوروفيل – تدريجيًّا – كما سبق بيانه .

٢ – تزداد المهاميز فى الطول إذا غمرت قواعدها فى الماء ، وتحدث أكبر زيادة فى الطول خلال اليوم الأول من الغمر فى الماء ، وتكون الزيادة أكبر كلما ارتفعت درجة الحرارة فيما بين الصفر المئوى ، و٣٥° م .

٣ – يحدث نقص فى محتوى المهاميز من السكريات المختزلة والسكريات الكلية ، خاصة خلال اليوم الأول بعد الحصاد ، ويتناسب معدل الفقد فى السكريات طرديًّا ، مع درجة الحرارة فيما بين الصفر المئوى ، و٣٥° م .

٤ – تحدث زيادة فى محتوى المهاميز من الألياف ، ويزيد ترسيب اللجنين فى خلايا الحزم الوعائية ، خاصة خلال اليوم الأول بعد الحصاد ، وتتناسب الزيادة طرديًّا مع درجة الحرارة فيما بين الصفر المئوى ، و٣٥° م .

إنتاج البذور

تنتخب النباتات التى تكثر لإنتاج بذور الصنف من مزرعة هليون منتجة ، يبلغ عمرها ٤–٥ سنوات ، وتفضل النباتات القوية النمو التى تكون تيجانها كبيرة الحجم ، وتتفوق فى محصول المهاميز كمًّا ونوعاً . تقلع هذه النباتات بنسبة ٧ مؤنث : ١ مذكر ، وتزرع فى مزرعة مستقلة تبعد عن مزارع الهليون الأخرى بما لا يقل عن كيلو متر ؛ لأن التلقيح فى الهليون خلطى بالحشرات .

وتكون زراعة التيجان المقسمة عادة خلال شهرى يناير وفبراير (مرسى والمربع ١٩٦٠) ، وتخدم مثلما تخدم المزارع التجارية ، مع مراعاة توفير خلايا النحل بها بواقع خليتين لكل فدان (McGregor ١٩٧٦) .

يتم حصاد البذور بقطع النباتات فى الخريف بعد نضج الثمار وتغير لونها إلى الأحمر ، ثم تترك لتجف . تستخلص البذور من الثمار الذابلة ، وتفصل عن الثمرات الهوائية الجافة آليًا ، ثم تفصل عن الشوائب الكثيرة المختلطة بها ، وذلك بالغسل المتكرر فى الماء ، حيث ترسب البذور الجيدة وتطفو الشوائب . ويعقب ذلك تجفيف البذور فى صوانٍ ، يكون قاعها من السلك الشبكى . وقد يتطلب الأمر تعريضها لتيار من الهواء الدافىء ، تتراوح حرارته من ٣٢ – ٣٨° م (Hawthorn & Pollard ١٩٥٤) .

الآفات ومكافحتها

الأمراض

١ – عفن المهاميز Spear Rot :

يسبب الفطر *Phytophthora megasperma* var. *sojae* مرض عفن المهاميز فى الهليون . تظهر الأعراض على شكل بقع مائية المظهر على السيقان بالقرب من سطح التربة ، تستطيل بسرعة ويصبح لونها بنيًا فاتحاً ، وقد تؤدى إلى تحليق السيقان المصابة ، إلّا أن العفن يكون محصوراً فى أحد جوانب الساق غالباً . وتؤدى الإصابة الجانبية إلى ميل الساق بشدة فى اتجاه الجانب المصاب ، وقد تمتد الإصابة إلى الجذور اللحمية ، كما تزداد الإصابة عند زيادة الرطوبة الأرضية . يكافح المرض بالرش بالمبيدات الفطرية المناسبة ، مثل : الميتالاكسيل metalaxyl .

٢ – الذبول الفيوزارى Fusarium Wilt :

يسبب الفطران و *Fusarium oxsporium* f.sp *asparagi* ، و *F. moniliforme* مرض الذبول الفيوزارى فى الهليون ، وتؤدى الإصابة إلى سرعة تدهور المزارع الكبيرة ، حيث تبدو النباتات المصابة صفراء اللون خلال فصل الصيف أثناء مرحلة النمو الخضرى ، ويقل عدد الجذور الماصة بشدة ، وتتلون الموجودة منها بلون بنى مائل إلى الأحمر ، كما تظهر خطوط حمراء صدئة على الجذور اللحمية ، ويعقب ذلك تحللها مع بقاء قشرتها الخارجية سليمة . وتظهر بقع صغيرة بنية ، أو حمراء اللون غائرة قليلًا على التيجان ، والأجزاء الأرضية الأخرى من ساق النبات . وترى الحزم الوعائية فى جذور وتيجان (شكل ١٦ – ٧) وسيقان النباتات المصابة ، وقد اكتسبت لوناً بنيًا مائلًا إلى الأحمر .

يعيش الفطر فى التربة لفترة طويلة ، وينتقل عن طريق البذور الملوثة سطحيًا ، وتنتشر الإصابة مع

شكل (١٦ ــ٧) : تلون الحزم الوعائية فى تاج نبات هليون مصاب بالذبول الفيوزارى .

تحرك التربة التى يوجد بها الفطر . تبدأ الإصابة من أى جزء من النبات تحت سطح التربة . هذا .. ويصيب الفطر *F.moniliforme* نباتات الذرة أيضاً ، ويعيش فى التربة لمدة (١ – ٢ سنة) فقط .

يكافح المرض باستعمال بذور سليمة فى الزراعة ، وعدم استعمال شتلات ملوثة ، مع تجنب زراعة الهليون بعد الذرة ، وزراعة الأصناف المقاومة ، مثل : يوسى ٦٦ ، ويوسى ٧٢ .

٣ – التبقع الأرجوانى Purple Spot :

يسبب الفطر *Stemphylium vesicarium* مرض التبقع الأرجوانى فى الهليون . تظهر الأعراض على شكل بقع غائرة على المهاميز ، تكون حوافها قرمزية اللون ، كما تظهر أحياناً بقع على السيقان ، تكون حافتها قاتمة ، ومركزها بنى إلى رمادى اللون . تزداد الإصابة فى الجو البارد الرطب ، وتنتشر الجراثيم الأسكية للفطر بواسطة التيارات الهوائية . ويكافح المرض بحرث بقايا النباتات المصابة فى التربة ، أو حرقها .

٤ ــ الصدأ **Rust :**

يسبب الفطر *Puccinia asparagi* مرض الصدأ فى الهليون . تظهر الأعراض على شكل بقع طويلة حمراء أو بنية على المهاميز والسيقان . وتتفتح بثرات الفطر من خلال بشرة الأجزاء النباتية المصابة ، وتظهر منها جراثيم الفطر البنية اللون (شكل ١٦ – ٨ ، يوجد فى آخر الكتاب) ويصبح لون

البثرات قاتماً مع تقدم الإصابة ، وتؤدى الإصابة إلى إضعاف النباتات ونقص المحصول فى الموسم التالى . تنتشر الإصابة بواسطة جراثيم الفطر البنية اللون التى تحملها التيارات الهوائية ، ولا تشتد الإصابة إلا فى الجو الرطب . يكافح المرض بزراعة الأصناف المقاومة ، مثل : مارى واشنطون ، ومارثا واشنطون ، وبالرش بالمبيدات الفطرية المناسبة ، مثل : المانيب والمانكوزب .

٥ – فيرس الهليون رقم ١ **Asparagus Virus 1** :

لا تظهر أعراض الإصابة بهذا الفيرس إلّا فى وجود فيرس الهليون رقم ٢ معه . ينتقل الفيرس بواسطة المن ، وهو لا يشكل مشكلة – إن وجد بمفرده – ولكن يقل النمو النباتى بشدة إن وجد معه الفيرس الثانى .

٦ – فيرس الهليون رقم ٢ **Asparagus Virus 2** :

لا تظهر أعراض الإصابة بهذا الفيرس إلا فى وجود فيرس الهليون رقم ١ معه . وينقل بواسطة المن والبذور . لا يشكل مشكلة – إن وجد بمفرده – ولكن يقل النمو النباتى بشدة إن وجد معه فيرس الهليون رقم ١ . ويكافح الفيروسان بمقاومة المن ، واستخدام بذور سليمة فى الزراعة (**Gubler** وآخرون ١٩٨٠) .

الحشرات

يصاب الهليون بنوعين من الخنافس ، هما : خنفساء الهليون العادية ، وخنفساء الهليون ذات الاثنتى عشرة نقطة . تتغذى يرقات حشرة خنفساء الهليون العادية على قمة النباتات ، وتقرض الفراشة الأجزاء الغضة من الساق ، وتتغذى يرقات حشرة خنفساء الهليون ذات الاثنتى عشرة نقطة على الأفرع الصغيرة ، كما تتغذى هى والفراشة على الثمار . وتكافح الحشرتان بالرش بالمبيدات الحشرية المناسبة .