

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 يعمل أى من هذه الأنواع أوراقاً خضراء ، حيث تتحول إلى تراكيب حرشفية ، بينما تتحول سيقانها إلى تراكيب ورقية تقوم بعملية البناء الضوئى .

١٦ - ١ : الهليون

تعريف بالمحصول وأهميته

يعرف الهليون (أو الأسبرجس) فى الإنجليزية باسم *Asparagus* ، واسمه العلمى *Asparagus officinalis L.* وقد عُرف الهليون منذ القدم فى أوروبا وآسيا ، حيث زرع بهما منذ أكثر من ألقى عام ، ووجد مرسوماً على آثار قدماء المصريين . وينمو الهليون - برئياً - 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 ، و ٢٦ سعراً حرارياً ، و ٢,٥ جم بروتيناً ، و ٠,٢ جم دهوناً ، و ٥ جم مواد كربوهيدراتية ، و ٠,٧ جم أليافاً ، و ٠,٦ جم رماداً ، و ٢٢ جم كالسيوم ، و ٦٢ جم فوسفور ، و ١ جم حديد ، و ٢ جم صوديوم ، و ٢٧٨ جم بوتاسيوم ، و ٢٠ جم مغنيسيوم ، و ٩٠٠ وحدة دولية من فيتامين أ ، و ٠,١٨ جم ثيامين ، و ٠,٢ جم ريبوفلافين ، و ١,٥ جم نياسين ، و ٣٣ جم 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 النباتي

الهلبيون نبات عشبي معمر ، ويمكن أن تستمر المزارع الممتنى بها في إنتاج محصول اقتصادى لمدة ١٥-٢٠ سنة ، ولكن يفضل تجديد مزارع الهلبيون كل ١٠-١٥ سنة ؛ نظراً لأنها تبدأ بعد ذلك في إنتاج مهاميز رقيقة ملتوية . وتكون المزارع في أفضل سنوات إنتاجها عادة ، وهى بعمر ٥-١٠ سنوات (Ware & MacCollum ١٩٨٠) .

الجدور

يكون الجذر الأولى لنبات الهلبيون قصيراً ، ولا يجر طويلاً ؛ حيث تحمل محله الجذور السميكة الطويلة الحازنة . تنتشر هذه الجذور في الظروف المناسبة للنمو إلى عمق ٩٠ سم أو أكثر في موسم النمو الأول . ويزداد عدد الجذور سنوياً ، وتنتشر جانبياً لمسافة ١٢٠ - ١٨٠ سم ، وتعمق لمسافة ١٣٥ سم ، ويصل بعضها إلى ثلاثة أمتار طوياً (وذلك نظراً لأنها تستمر في النمو إلى أجل بعيد ، وإذا قطعت وقف نموها) ، وتكون كثيرة التفريع . وتغطي الجذور المتشعبة بجدور ليفية باصة ، تحتوى على الشعيرات الجذرية ، ولا تكون هذه الجذور متفرعة (Weaver & Bruner ١٩٢٧) ، ونوجد ٣٥٪ من الجذور في 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 في الجذور اللحمية والريزومات على صورة مركبات عديدة التسكر ، تختلف كثيراً في حجمها ، وفي نسبة ما تحتويه من فراكتوز . وكانت النسبة حوالى ١٠٪ جلوكوز ، و ٩٠٪ فراكتوز في أكبر هذه المركبات .

السيقان

يحمل نبات الهلبيون 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 في 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 - ١) : مهاميز الهليون لدى بزوغها من التربة .

كثيراً ، وتتفرع ، وتكون المجموع الخضري للنبات الذى يصل ارتفاعه إلى ١ - ٢,١ م ، وتصبح متخشبـة 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 سنوياً ، وينمو غيرها فى مستوى أعلى قليلاً منها . أما السيقان الهوائية .. فإنها تموت فى شتاء كل عام ، وتتجدد سنوياً 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 - ٢) : سيقان الهليون بعد تفرعها ، وقد شكلت الجزء الخضرى للنبات .

كامل ، وطلع أترى . تكون الأزهار متشابهة في بداية تكوينها ، ثم تتميز إلى مذكرة أو مؤنثة حسب جنس النبات (شكل ١٦ - ٣) .

الثمار والبذور

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

الأصناف

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

منهما أصناف أخرى مهمة ، منها : مارى واشنطن ٥٠٠ ديلو Mary Washington 500 W ، ويوسى ٧٢ ، UC72 ، وسنيكا واشنطن Seneca Washington ، والتام واشنطن Waltham Washington . (١٩٨٠ Ware & MacCollum) .

كما أنتج — أيضاً — يوسى ١٥٧ ، وهو صنف هجين أنتج في كاليفورنيا ، وانتُجَت أبأؤه من نباتات نتجت من مزارع الأنسجة . يتميز هذا الصنف بالتكبير في 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 في كل أنواع الأراضي تقريباً ، ولكن تفضل زراعته في الأراضي العميقة الخفيفة مثل : الرملية ، والطميية الرملية ، والطميية السلتية ، على أن يكون مستوى الماء الأرضي فيها بعيداً عن سطح التربة . تفيد الأراضي الرملية والطميية في إنتاج محصول مبكر من الهليون ؛ لأنها تدفأ بسرعة في الربيع ، كما تكون المهاميز المنتجة فيها مستقيمة وغير مخدوشة ، بينما تكون المهاميز المنتجة في الأراضي الثقيلة أقل عدداً وملتوية . ويعتبر الهليون من محاصيل الخضر التي تتحمل قلوية التربة ، ولكن تفضل زراعته في 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 ، والقصى ٣٥ °م (Lorenz & Maynard ١٩٨٠) . ويستغرق إنبات البذور من ٢-٦ أسابيع حسب درجة الحرارة ، حيث تزيد المدة في الجو البارد .

تجود زراعة الهليون في المناطق التي يسودها جو معتدل مائل إلى البرودة ، وتتحمل التيجان الصقيع الشديد ، بينما تموت الأجزاء الهوائية للنبات - سنوياً - خلال فصل الشتاء . وإن لم يكن فصل الشتاء بارداً - بالقدر الذى يلزم لدخول النبات في طور سكون - فإنه يجب منع الرى حتى يتوقف النبات عن النمو - لأن ذلك ضرورى - لكى يبدأ النبات في 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 ليلاً ، و ١٨-٢٧ م نهاراً وتؤدي الحرارة المنخفضة عن ذلك إلى بطء نمو المهاميز واكتسابها لوناً بنفسجياً غير مرغوب . كما تؤدي الحرارة العالية إلى سرعة تفرع المهاميز ؛ مما يفقدها قيمتها التسويقية . فبينما لا تتفرع المهاميز في حرارة ١٥ م إلا بعد أن تصبح بطول ٧٥-١٠٠ سم .. نجد أنها تتفرع في حرارة ٣٧ م ، وهي بطول ٥-٨ سم . وتؤدي الرياح القوية إلى جفاف المهاميز وانحنائها في الاتجاه الذي تأتي منه الرياح ، لأن معظم النمو يكون - في هذه الحالة - في الجانب الآخر الذي لم يتعرض لأضرار الرياح . وتتراوح الحرارة المثلى لنمو التيجان من ١٨ - ٢٩ م ، بينما يتوقف نموها في درجة حرارة تقل عن ٧ م ، أو تزيد عن ٣٥ م .

طرق التكاثر والزراعة

يتكاثر الهليون بالبذور التي قد تزرع في المشتل - أولاً - كما هو متبع عادة ، أو قد تزرع في الحقل الدائم مباشرة ، وقد تنتج الشتلات بواسطة مزارع الأنسجة ، وتلك هي أحدث طرق تكاثر الهليون .

إنتاج الشتلات في المراقد الحقلية

قد تستعمل مراقد البذور الحقلية في إنتاج شتلات الهليون ، ويلزم في هذه الحالة نحو ٥٠٠ جم من البذور لإنتاج شتلات تكفي لزراعة فدان . تزرع هذه الكمية في مساحة قيراطين (٣٥٠ م^٢) ، ويراعى أن تكون تربة المشتل خفيفة وغنية بالمادة العضوية ، وتفضل الأراضي الطميية 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 ، ويؤدي نقع البذور في الماء قبل زراعتها إلى سرعة إنباتها حتى إذا كانت الزراعة في تربة باردة ؛ لذا .. ينصح بنقع البذور في الماء على درجة ٣٠ م لمدة ٣-٥ أيام قبل زراعتها ، مع تجديد الماء الذي تنقع فيه البذور يومياً . ويلزم نشر البذور بعد ذلك في الظل إلى أن تجف حتى تسهل زراعتها . وتزرع البذور في مصر في شهرى فبراير ومارس .

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

يجب الاهتمام بعملية الري قبل وبعد إنبات البذور ، حتى نقل الشتلات من المشتل إلى الحقل الدائم . كما يلزم التخلص من الأعشاب الضارة إما بالعرق السطحي (لأن العرق العميق يؤدي إلى تقطيع جزء من جذور النبات ويضعف نموها) ، أو باستعمال مبيدات الحشائش .

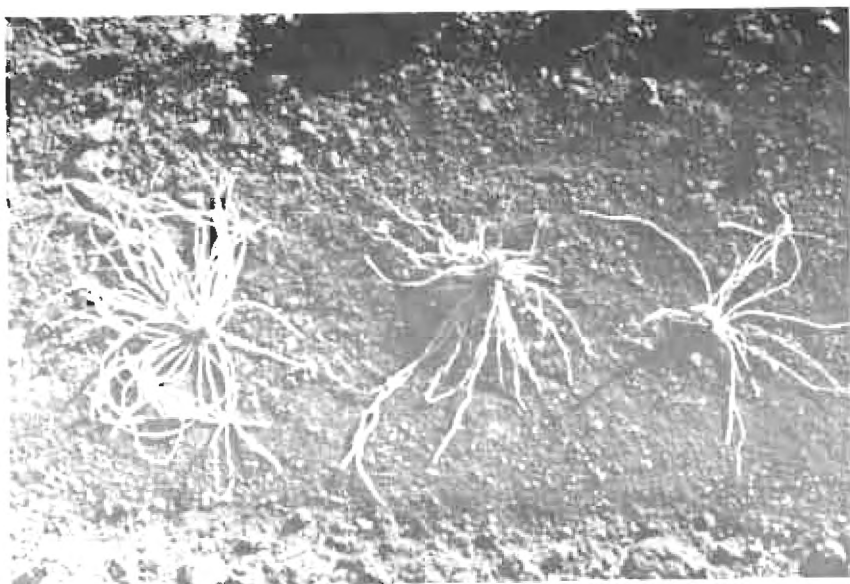
ويفضل انتخاب النباتات المؤنثة أثناء نمو النباتات في المشتل ؛ لأنها تنتج مهاميز أكبر حجماً . ويجرى الانتخاب على أساس الجنس بعد إزهار النباتات ، وهو ما يحدث - غالباً - خلال العام الأول للزراعة في المشتل في المناطق التي يكون موسم النمو فيها طويلاً . أما في المناطق التي يكون موسم النمو فيها قصيراً .. فإن الإزهار لا يحدث خلال السنة الأولى من النمو الناق ، ولا يجب في هذه الحالة تأخير التمثيل لأجل إجراء عملية الانتخاب على أساس الجنس - ؛ لأن بقاء النباتات في المشتل لمدة عامين بعد أمراً غير اقتصادي ، كما أن جذورها تصبح متشابكة وبصعب تقطيعها .. فضلاً عن أن أفضل الشتلات للزراعة هي التي يكون عمرها سنة واحدة (Thompson & Kelly ١٩٥٧) .

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

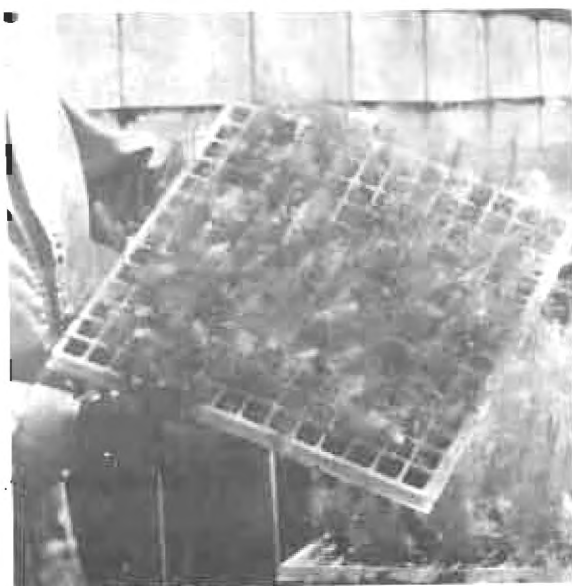
يراعى اختيار التيجان المتوسطة والكبيرة الحجم للزراعة في الحقل الدائم ، وأفضلها هي التي لا يقل وزنها عن ٥٠ جم ؛ وذلك لأن نسبة عالية من التيجان الصغيرة تموت بعد الشتل ، وتعطى محصولاً أقل مما تعطيه التيجان الكبيرة خلال السنوات الخمس الأولى من عمر المزرعة (شكل ١٦ - ٤) .

إنتاج الشتلات في طاولات الإنتاج السريع (سيبلنج ترايز)

وجد أنه من الأفضل إنتاج شتلات الهليون في طاولات الإنتاج السريع للشتلات (سيبلنج ترايز) Speedling Trays ، وهي صوان بلاستيكية تحتوي - عادة - 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 خبطة التربة



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



شكل (١٦ - 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 - في ولاية كاليفورنيا الأمريكية ؛ حيث تنتج الشتلات فى البيوت المحمية (الصوبات) ، وتشتل - آلياً - بعد ٧٠ - ٧٥ يوماً من زراعة البنور . وتبلغ نسبة نجاح الشتل بهذه الطريقة ٩٢ - ٩٨ ٪ . تملأ صوانى إنتاج الشتلات بمخلطة 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 البنور 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 ، و ١٨°م ليلاً (Takatori وآخرون ١٩٨٠) .



شكل (١٦ - 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 البنور (حوالى ٢٠٠ جم للفدان) ، وتزرع البنور 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

يؤدي إكثار الهليون بالبذور إلى الحصول على أعداد متساوية من النباتات المذكورة والمؤنثة . وبينما تكون مهاميز النباتات المؤنثة أكبر حجماً وأفضل نوعية .. فإن النباتات المذكورة تكون أعلى إنتاجية . وقد تعذر إكثار الهليون بالعقل الساقية ، ولم يمكن إكثاره - تجارياً - 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 - حالياً - في الإنتاج التجاري لشتلات الهليون ، وتستخدم لذلك البراعم الإبطية . أما القمة النامية .. فإن استعمالها في مزارع الأنسجة يقتصر على إنتاج نباتات خالية من الفيروس ؛ نظراً لصعوبة فصلها . ولمزيد من التفاصيل عن إنتاج شتلات الهليون بهذه الطريقة .. يراجع (Yang ١٩٧٧) .

الشتل في الحقل الدائم

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

تقام المصاطب بعرض ١٢٠ - ١٨٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٤ - ٦ مصاطب في القصبتين) ، وتشتل النباتات على مسافة ٤٥ - ٦٠ سم من بعضها البعض ، وتتبع المسافة الواسعة عند الرغبة في 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 تضيق مسافة الزراعة إلى ٣٠ - ٤٥ سم ؛ لأن ذلك يعنى زيادة المحصول في السنوات الأولى من عمر المزرعة ، ثم تساوى المحصول مع المزارع التى تكون زراعتها على مسافات أوسع كلما تقدمت في العمر .

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

توضع التيجان في قاع خطوط الزراعة - يدوياً - مع تعديل وضعها بحيث يكون اتجاه البراعم لأعلى ، ويراعى فرد الجنور الكبيرة يدوياً ، ثم تغطى التيجان بالتربة . ويتوقف عمق الزراعة على طبيعة التربة ؛ فيكون حوالى ١٥ سم في الأراضي الثقيلة ، و ٢٥ - ٣٠ سم في الأراضي الرملية (Ware & MaCollum ١٩٨٠) .

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

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

الزراعة بالبذور في الحقل الدائم مباشرة

تعتبر زراعة بذور الهليون في الحقل الدائم مباشرة من الطرق المستحدثة للزراعة ، وتزرع فيها البذور آلياً على المسافات المرغوبة ، وتعد أفضل الطرق لزراعة الهليون عند الرغبة في اتباع نظام الزراعة الكثيفة التي تزيد فيها الكثافة النباتية عن ١٠٠ ألف نبات بالفدان . تزرع البذور عادة في سطور - على مصاطب عرضها ١,٥ م ، ويوجد بكل منها ٢-٥ سطور . ويكون كل سطر في 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 تكوينها - على عمق ١٧,٥ - ٢٢,٥ سم من سطح المصطبة .

تجب عند اتباع هذه الطريقة في الزراعة مراعاة ما يلي :

١ - يعتبر التخلص من الحشائش التي تنمو مع بادرات الهليون أكبر مشاكل الإنتاج ، وهي تتطلب استعمال مبيدات الحشائش (انظر عمليات الخدمة) .

٢ - من الضروري الاهتمام بالرى لحين اكتمال إنبات البذور ، ويفضل الرى بطريقة الرش حتى الإنبات ، ثم اتباع طريقة الرى السطحي بعد ذلك .

٣ - يلزم ترقيع الأماكن التي يكون الإنبات فيها ضعيفاً بشتلات تؤخذ من أماكن أخرى من نفس الحقل ، يكون الإنبات فيها كثيفاً (Takatori وآخرون ١٩٨٠) .

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

عمليات الخدمة

العرق ، ومكافحة الأعشاب الضارة

يجرى العرق في الهليون ؛ للتخلص من الحشائش ، وتغطية الأسمدة المضافة ، والترديم حول النباتات ، وتبييض المهاميز عند الرغبة في ذلك . فيتم التخلص من الحشائش - التي تظهر بين خطوط النباتات - بالعزق السطحي أثناء نمو النباتات خلال العام الأول من الزراعة في الحقل الدائم ، مع تغطية الأسمدة خلال فصل النمو . وينقل - في الوقت نفسه - جزء من التربة من جانب المصطبة غير مزروع ، ويكوم حول التموات الجديدة في بداية الربيع ؛ أى عند إنبات التيجان المزروعة . تجرى عملية الترديم على التموات الجديدة - هذه على مراحل ؛ حتى لا تغطي التموات تماماً في بداية مراحل نموها ، وتستمر إلى أن تصبح النباتات - في وسط حقل الزراعة - في نهاية السنة الأولى للزراعة في الحقل الدائم .

تكون بداية العرق في السنة الثانية من عمر المزرعة قبل أن يبدأ النمو في الربيع . وتراعى ضرورة التخلص من كافة التموات الهوائية القديمة - قبل بداية العرق بتقليعها وقلعها في التربة - مع خلطها بكمية من السماد الأزوتي ؛ حتى لا يؤدي تحللها إلى نقص مؤقت في مستوى النتروجين في التربة . ويتم خلال فصول النمو التخلص من الحشائش التي تظهر بين خطوط الزراعة بالعزق السطحي على فترات متقاربة . أما الحشائش التي تظهر في خط الزراعة نفسه .. فإنه يتم التخلص منها بالعزق السطحي بعد الحصاد مباشرة ، ويكرر هذا النظام - سنوياً - بعد ذلك .

ويراعى إجراء العرق بعد الظهيرة خلال موسم الحصاد ؛ لأن المهاميز تكون أقل عرضة للتقصص في ذلك الوقت عما في الصباح .

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

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

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

٢ - دايبورون **Diuron** (مثل كارمكس **Karmex** .. ويستعمل قبل استفحال خطر الحشائش ، بمعدل ٠,٤ - ١,٦ كجم للفدان ، ويفيد في التخلص من الحشائش الحولية .

٣ - المبيد ٢ ، ٤ - **D 2.4-D** .. ويستعمل بعد الحصاد أثناء موسم النمو الخضرى ، بمعدل ٠,٥ - ١,٠ كجم للفدان ، ويفيد في 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 في العام التالى ، بمعدل ٠,٧٥ - ١,٥ كجم للفدان ، ويفيد في التخلص من بعض الحشائش الحولية والمعمرة . يراعى عدم تعريض النمو الخضرى للهليون لمحلل الرش .

٥ - متریبوزین **Metribuzin** (مثل سنكور **Sencore**) .. ويستعمل في الربيع قبل ظهور المهاميز الجديدة ، بمعدل ٠,٥ - ١,٠ كجم للفدان ، ويفيد في 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 في الربيع ، بمعدل ٠,٢٥ - ٠,٥ كجم للفدان ، ويفيد في مكافحة الحشائش الحولية الحديثة الإنبات . يراعى الانتظار لحين إنبات الحشائش قبل المعاملة بالمبيد .

٧ - سيمازين **Simazine** (مثل برينسب **Princep**) . ويستعمل في الربيع قبل ظهور المهاميز الجديدة ، بمعدل ١ - ٢ كجم للفدان ، ويفيد في مكافحة الحشائش الحولية . يلاحظ أنه قد يضر نبات الهليون في الأراضي الخفيفة (**Lorenz & Maynard ١٩٨٠**) .

الرى

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 شهرياً ، ولا يغطى عليها من ذلك ؛ لأنها تكون فى حالة سكون ، كما أن جنور الهليون لحمية تحتزن الماء بالإضافة إلى الغذاء ، وتعمق 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 الثروات 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 الثروات الحديثة - فى حالتى نقص ، وكفاية العناصر - على النحو التالى :

العنصر	مستوى النقص	مستوى الكفاية
النيتروجين (ن أ - 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 و ٧٥-١٠٠ كجم بو أ ، و ٧٥-١٠٠ كجم بو أ (عن Lorenz & 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 .. وبعد 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 ١٠-٥ كجم الفدان .

قلب الثروات الهوائية القديمة فى التربة

لا تجوز إزالة الثروات 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 الثروات 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 الثروات 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 ، صفات 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 الحسان عادة بنسبة ١:١ فى المزارع الحديثة ، ثم تزداد نسبة النباتات المذكرة - تدريجياً - 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 - تدريجياً - 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 سنوياً عن النباتات المؤنثة .
- ٣ - تعيش النباتات المذكرة لمدة أطول عن النباتات المؤنثة ، ويُعد ذلك أمراً مهماً فى المحاصيل المعمرة ، كما أنها تعطى نمواً خضرانياً 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 بمرى 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 في المليون إلى تكون أسدية ذات متوك عقيمة في الأزهار المؤنثة .

٢ - أدت معاملة مهاميز النباتات المذكرة (XY) بمنظم النمو 6-benzyl-amino-9-tetrahydro-2-pyryl-purine (اختصاراً PBA) ، بتركيز ١٠ أجزاء في 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 في المليون إلى إنتاج أزهار خنثى خالية من الكيس الجنيني .

صفات الجودة

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

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

الحصاد ، والتداول ، والتخزين

الحصاد

يبدأ الحصاد في موسم النمو الثالث للزراعة في الحقل الدائم ؛ أى بعد أن يكون - قد مضى على الشتل - عامان كاملان . وتستثنى من ذلك المناطق التي يكون صيفها طويلاً ، حيث يبدأ فيها الحصاد خلال موسم النمو الثاني . والهدف من تأجيل الحصاد هو إعطاء النباتات فرصة لكي يتكون لها ريزومات وجذور لحمية كبيرة ؛ لأن ما يخزن بها من غذاء هو الذى يعتمد عليه النبات - عند إنتاج محصول المهاميز الجديدة - في بداية الربيع . ولنفس هذا السبب .. فإن فترة الحصاد تكون قصيرة في أول موسم للحصاد ، ولا تتعدى شهراً واحداً ، ثم تزيد - تدريجياً - بعد ذلك إلى أن تصل إلى ٢-٣ أشهر تدريجياً (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 في جدول (١٦-١) - على صنف الهليون مارى واشنطون ، الذى شملت 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 يومياً - عادة - خلال معظم فترة الحصاد .. وقد يحتاج الأمر - أحياناً - إلى إجراء الحصاد مرتين يومياً كما هى الحال - عند الرغبة - فى إنتاج مهاميز بيضاء فى الجو الحار ، بينما تزيد الفترة بين الجمععات 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^(١) (عن **Shelton & Lacy** ١٩٨٠) .

محصول عام ١٩٧٨ ^(٢)			فترة الحصاد بالأسبوع		
عدد المهاميز الصالحة للتسويق	المحصول الصالح للتسويق	النسبة المئوية للمهاميز الصالحة للتسويق	١٩٧٨	١٩٧٧	١٩٧٦
(كجم / هكتار)	(كجم / هكتار)		للتسويق ^(٣) / هكتار (٣١٠×)		
١٥٥ أ	٣١٢٠ أ	٦٥ أ	٦	٤	صفر
١٣٠ أ	٢٦٤٠ أ	٦٥ أ	٦	٦	٢
٩٩ ب	١٩٥٥ ب	٥٨ أ ب	٦	٨	٤
٨٤ ب	١٧٠٦ ب	٥٥ أ ب	٦	١٠	٦

(١) تركت المزرعة بدون حصاد خلال أول سنتين من عمرها .

(٢) القيم التى يليها حرف أبجدي مشترك لا تختلف عن بعضها جوهرياً على مستوى احتمال ٥% ، حسب اختبار دكن .

(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 يخرج 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 تبيضها بالترديم على تيجان النباتات .. فإنها تحصد بمجرد ظهور قممها 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 نسبياً (وهذا أمر مرغوب ؛ لأن نوعية مهاميز الهليون تدهور بشدة بعد الحصاد فى الجو الحار) ، وتكون المهاميز نضرة ويسهل قطعها . ويتم قطع المهاميز بواسطة سكين خاص يتم إنزاله رأسياً بجانب المهماز المراد حصاده ، ثم يضغط عليه باتجاه المهماز . ويمكن إجراء الحصاد بجذب المهماز - يدوياً - 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 الخضراوات تعرضاً للتدهور والتلف بعد الحصاد ، وهو ما يتصب سرعة تسويقها وتداولها بحرص بالغ . وتكون نوعية الهليون أفضل ما تكون عليه إذا استهلك فى خلال ساعات قليلة من حصادها ، ولكن ذلك لا يتيسر إلا فى الحدائق المنزلية .

وتعد 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 بلاستيكية 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 التدرج قبل التعبئة . ويمكن الرجوع إلى المواصفات القياسية الدولية لترتب الهليون في *Org. Econ. Co-op. Dev.* (١٩٧١) ، وإلى المواصفات الرسمية في الولايات المتحدة في *Ehleri & Seeling* (١٩٦٦) . ويمكن القول — إجمالاً — إن أفضل الرتب هي التي يزيد قطر المهاميز فيها عن ٢,٢ سم ، بينما يتراوح قطر المهاميز في أقل الرتب من ٦-١٢ مم :

ومن أهم المشاكل التي يتعرض لها الهليون أثناء التسويق : سرعة تحلل الكلوروفيل ، وهو ما يفقدها لونها الأخضر ، وقد وجد أن غمس المهاميز في محلول منظم النمو *6-benzyl amino purine* (اختصاراً *BA*) - بتركيز ٢٥ جزءاً في المليون لمدة ١٠ دقائق - يبطئ 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 في مهاميز الهليون أثناء التداول والتخزين والتسويق ، و من أهمها ما يلي :

- ١ - يتحلل الكلوروفيل - تدريجياً - كما سبق بيانه .
- ٢ - تزداد المهاميز في الطول إذا غمرت قواعدها في الماء ، وتحدث أكبر زيادة في الطول خلال اليوم الأول من الغمر في الماء ، وتكون الزيادة أكبر كلما ارتفعت درجة الحرارة فيما بين الصفر المئوي ، و ٣٥° م .
- ٣ - يحدث نقص في محتوى المهاميز من السكريات المختزلة والسكريات الكلية ، خاصة خلال اليوم الأول بعد الحصاد ، ويتناسب معدل الفقد في السكريات طردياً ، مع درجة الحرارة فيما بين الصفر المئوي ، و ٣٥° م .
- ٤ - تحدث زيادة في محتوى المهاميز من الألياف ، ويزيد ترسيب اللجنين في خلايا الحزم الوعائية ، خاصة خلال اليوم الأول بعد الحصاد ، وتتناسب الزيادة طردياً مع درجة الحرارة فيما بين الصفر المئوي ، و ٣٥° م .

إنتاج البذور

تنتخب النباتات التي تكثر لإنتاج بذور الصنف من مزرعة هليون منتجة ، يبلغ عمرها ٤-٥ سنوات ، وتفضل النباتات القوية النمو التي تكون تيجانها كبيرة الحجم ، وتتفوق في محصول المهاميز كمّاً ونوعاً . تقلع هذه النباتات بنسبة ٧ مؤنث : ١ مذكر ، وتزرع في مزرعة مستقلة تبعد عن مزارع الهليون الأخرى بما لا يقل عن كيلو متر ؛ لأن التلقيح في الهليون خلطي 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 البنور بقطع النباتات فى الحريف بعد نضج الثمار وتغير لونها إلى الأحمر ، ثم تترك لتجف . تستخلص البنور من الثمار الذابلة ، وتفصل عن الثموات الهوائية الجافة آلياً ، ثم تفصل عن الشوائب الكثيرة المختلطة بها ، وذلك بالغسل المتكرر فى الماء ، حيث ترسب البنور الجيدة وتطفو الشوائب . ويعقب ذلك تخفيف البنور فى صوانٍ ، يكون قاعها من السلك الشبكى . وقد يتطلب الأمر تعريضها لتيار من الهواء الدافئ ، تتراوح حرارته من ٢٢ - 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 تؤدي إلى تحليق السيقان المصابة ، إلا أن العفن يكون محصوراً فى أحد جوانب الساق غالباً . وتؤدي 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 *Fusarium oxysporium f.sp asparagi* ، و *F. moniliforme* مرض الذبول الفيوزارى فى الهليون ، وتؤدي 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 بني 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 قليلاً على التيجان ، والأجزاء الأرضية الأخرى من ساق النبات . وترى الحزم الوعائية فى جنور وتيجان (شكل ١٦ - ٧) وسيقان النباتات المصابة ، وقد اكتسبت لوناً بنيًا مائلاً إلى الأحمر .

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



شكل (١٦ - ٧) : تلون الحزم الوعائية في 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 بنور 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 قائمة ، ومركزها بنى إلى رمادى اللون . تزداد الإصابة فى الجو البارد الرطب ، وتنتشر
الجراثيم الأسكية للفطر بواسطة التيارات الهوائية . ويكافح المرض بحرق بقايا النباتات المصابة فى
التربة ، أو حرقها .

٤ - الصدأ Rust :

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

البراث قاتماً مع تقدم الإصابة ، وتؤدي الإصابة إلى إضعاف النباتات ونقص المحصول في الموسم التالي . تنتشر الإصابة بواسطة جراثيم الفطر البنية اللون التي تحملها التيارات الهوائية ، ولا تشتد الإصابة إلا في الجو الرطب . يكافح المرض بزراعة الأصناف المقاومة ، مثل : ماري واشنتون ، ومارثا واشنتون ، وبالرش بالمبيدات الفطرية المناسبة ، مثل : المانيب والمانكوزب .

٥ - فيروس الهليون رقم ١ : *Asparagus Virus 1* :

لا تظهر أعراض الإصابة بهذا الفيروس إلا في وجود فيروس الهليون رقم ٢ معه . ينتقل الفيروس بواسطة المن ، وهو لا يشكل مشكلة - إن وجد بمفرده - ولكن يقل النمو النباتي بشدة إن وجد معه الفيروس الثاني .

٦ - فيروس الهليون رقم ٢ : *Asparagus Virus 2* :

لا تظهر أعراض الإصابة بهذا الفيروس إلا في وجود فيروس الهليون رقم ١ معه . وينقل بواسطة المن والبنور . لا يشكل مشكلة - إن وجد بمفرده - ولكن يقل النمو النباتي بشدة إن وجد معه فيروس الهليون رقم ١ . ويكافح الفيروسان بمقاومة المن ، واستخدام بذور سليمة في الزراعة (Gubler وآخرون ١٩٨٠) .

الحشرات

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