الفصل الثانى

العائلة المركبة

٢-١: تعريف بالعائلة المركبة

تعرف العائلة المركبة – علميًّا – باسم Compositae، ولها اسم علمى (رسمى) آخر هو Asteraceae، وتسمى فى الإنجليزية Sunflower Family، أو عائلة عباد الشمس.

تعد العائلة المركبة واحدة من أكبر العائلات فى المملكة النباتية؛ فهى تضم نحو ٨٠٠ جنس، وحوالى عشرين ألف نوع، معظمها نباتات عشبية حولية، أو معمرة، وبعضها شجيرية. ويتميز بعض نباتاتها باحتوائها على اللبن النباتى latex. ينتمى – لهذه العائلة – عدد من محاصيل الخضر الثانوية، بالإضافة إلى محصولى: الخس، والخرشوف، وهما من الخضر الرئيسية التى شرحت بالتفصيل فى كتاب الخضر المركبة والخبازية والقلقاسية للمؤلف (حسن ٢٠٠٣).

تكون الأزهار كاملة غالبًا .. إلا أن بعض نباتات العائلة وحيدة الجنس وحيدة المسكن، وبعضها الآخر وحيد الجنس ثنائى المسكن، والنورة فى العائلة المركبة هامة Capitulum (أو رأس Head). تتكون الزهرة من خمس سبلات حرشفية، وخمس بتلات ملتحمة على شكل أنبوبة تحمل على قمة المبيض، وخمس أسدية تحمل على التويج، ومبيض سفلى، وقلم واحد ينتهى بميسمين، ويكون التلقيح إما ذاتيًّا أو خلطيًّا.

تتكون الثمرة فى العائلة المركبة من غرفة واحدة، وتكون جافة عند النضج، وهى التى يطلق عليها – مجازًا – اسم "البذرة"، ولكنها ثمرة حقيقة فقيرة achene، وهى جالسة، ويكون لها طرف طويل مسحوب أحيانًا. والبذور لا إندوسبرمية.

٢-٢: الهندباء

تعريف بالمحصول وأهميته

تسمى الهندباء فى الإنجليزية: Endive، أو Escarole، وتعرف – علميًّا – باسم *Cichorium endiva* L.

يعتقد أن موطن المحصول أوروبا (جزيرة صقلية) وربما فى آسيا شرق الهند، وقد زرعها قدماء المصريين والإغريق والرومان (Hedrick ١٩١٩، و Ryder ١٩٩٩).

والهندباء محصول ورقى يزرع لأجل أوراقه التى تؤكل طازجة فى السَّلطة، كما تطهى بعض الأصناف ذات الأوراق العريضة. وتعد الهندباء من الخضر الغنية - نسبيًّا - بالكالسيوم، والحديد، وفيتامين أ، والنياسين. ويحتوى كل ١٠٠ جم من الأوراق على المكونات الغذائية التالية: ٩٣,١ جم رطوبة، و ٢٠ سعرًا حراريًّا، و ١,٧ جم بروتينًا، و ٠.١ جم دهونًا، و ٤,١ جم مواد كربوهيدراتية، و ٠,٩ جم أليافًا، و ١,٠ جم رمادًا، و ٨١ مجم كالسيوم، و ٥٤ مجم فوسفورًا، و ١,٧ مجم حديدًا، و ١٤ مجم صوديوم، و ٢٩٤ مجم بوتاسيوم، و ٣٣٠٠ وحدة دولية من فيتامين أ، و ٠,٠٧ مجم ثيامين، و ٠,١٤ مجم ريبوفلافين، و ٠,٥ مجم نياسين، و ١٠ مجم حامض الأسكوربيك.

الوصف النباتى

إن الهندباء نبات عشبى حولى. الجذر وتدى ولكنه يقطع عند الشتل، وتنمو بدلاً منه مجموعة كبيرة من الجذور الجانبية الكثيفة التى تشغل الطبقة السطحية من التربة بشكل جيد. الساق - مثل ساق الخس - قصيرة فى موسم النمو الأول، ثم تستطيل عند الإزهار، وتتفرع، وتحمل الرؤوس النورية. يبلغ طول الساق عند الإزهار ٩٠ سم، وتكون جوفاء ملساء، أو مغطاة بأوبار قليلة.

تقل الأوراق فى الحجم - تدريجيًّا - من أسفل إلى أعلى الساق. الأوراق مسننة الحافة، والأسنان قد تكون صغيرة أو كبيرة. وتكون الأوراق مفصصة، والتفصيص قد يكون سطحيًّا أو غائرًا، كما قد تكون حافة الورقة شديدة التجعد. يشوب طعم الورقة بعض المرارة، وتقل المرارة فى الأوراق الداخلية البيضاء.

تكون نورة الهندباء على شكل رأس زهرية أكبر كثيرًا مما فى الخس، ويبلغ قطر الرأس الواحدة من ٢,٥-٤ سم عند تفتح الأزهار، ويوجد بها من ١٨-٢٠ زهرة لونها أزرق فاتح. تتفتح الأزهار فى الصباح الباكر، وتبقى متفتحة لعدة ساعات، وتغلق عادة قبل الظهر، والتلقيح الذاتى هو السائد، حيث لا تزيد نسبة التلقيح الخلطى عن ١٪.

الثمرة فقيرة يبلغ طولها نحو ٢ مم، لونها بنى مائل إلى الأصفر، وتحتوى على بذرة واحدة.

الأصناف

تقسم أصناف الهندباء حسب ملمس الأوراق إلى قسمين رئيسيين، هما:

١ – أصناف ذات أوراق ملساء عريضة Broad-Leaved، أو Escarole:

يكوِّن طراز الهندباء ذات الأوراق العريضة رؤوسًا نصف مفتوحة يبلغ قطرها حوالى ٣٠ سم، وتكون أوراقها عريضة نسبيًّا، وحوافها مهدبة قليلاً. وتكون الأوراق الخارجية خضراء اللون، بينما تكون الأوراق الداخلية بيضاء كريمية إلى صفراء اللون. كذلك تكون الأوراق الخارجية أكثر مرارة من الداخلية.

تستعمل أصناف هذه المجموعة – أحيانًا – كخضار يطهى إلى جانب استعمالها طازجة فى السَّلطات، ومن أهم أصنافها: فلوريدا ديب هارت Florida Deep Heart، وبرود ليفد بَتافيان Broad-Leaved Batavian، وفل هارت بَتافيان Full Heart Batavian، وروزابللا Rosabella، وبنك ستار Pinkstar (شكل ٢–١؛ يوجد فى آخر الكتاب).

ومن الأصناف التى تنتشر زراعتها، ما يلى:

● فلوريدا ديب هارت Florida Deep Heart (أو فل هارت Full Heart):

تنتشر زراعة هذا الصنف على نطاق واسع. النبات منتشر النمو، لكنه يكون عددًا كبيرًا من الأوراق الداخلية الكثيفة الفاتحة اللون، والأوراق الخارجية عريضة نسبيًّا ومتموجة.

ومن الأصناف العامة الأخرى لهذه المجموعة، ما يلى:

Stratego	Nuance
Meridon	Eminence
Allure	Nutro
Nurobel	Scalanca
Klara	Malan
Batavian Broad Leaved	

٢ – أصناف ذات أوراق مجعدة Curled أو مهدبة الحافة Fringed:

يعرف طراز الهندباء ذات الأوراق المجعدة المهدبة باسم هندبـاء endive، أو frisée، وتكون أوراقها أضيق من أوراق طراز الإسكارول escarole وأكـثر تـهدبًا، ولكـن تختلـف الأصناف فى شدة تهدب أوراقها من متوسطة إلى شديدة. ورؤوس هذا الطراز سائبة وأكبر حجمًا مما فى طراز الإسكارول، كذلك تقل فيها نسبة الأوراق الداخلية المصفرة، وتـزداد فيها شدة المرارة عما فى الإسكارول (عن Ryder ١٩٩٩).

تضم هذه المجموعة أكثر الأصناف انتشارًا فى الزراعة، والتى منـها: هوايـت كـيرلد White Curled، وجرين كـيرلد Green Curled، وديـب هـارت فرنجـد Deep Heart Fringed، وسالادكنج Salad King، وماركـانت Markant، وميـدورى Midori، وأيـون Ione (شكل ٢–٢؛ يوجد فى آخر الكتاب).

وفيما يلى مواصفات الأصناف العامة:

● جرين كيرلد Green Curled:

الأوراق خضراء قاتمة اللـون، مفصصـة تفصيصًـا عميقًـا، وعرقـها الوسـطى سميـك، تنتشر زراعتها فى مصر.

● هوايت كيرلد White Curled:

الأوراق بيضاء اللـون، وحافتـها مهدبـة، وعرقـها الوسـطى سميـك، مشـوب بـاللون الأحمر. والقلب ذو لون أبيض كريمى.

● سالاد كنج Salad King:

الأوراق شديدة التجعد والتفصيص، والنبات قوى النمو، يصل انتشاره إلى نحـو ٥٠–٦٠ سم، ويعد مقاومًا – نسبيًا – لكل من البرودة والحرارة.

ومن الأصناف العامة الأخرى لهذه المجموعة، ما يلى:

Lorca	Ruffec
Large Green	Frisan
Crispy Green	De Meaux
Priscilla	Cosma
Rocco	Midori (شكل ٢–٣؛ يوجد فى آخر الكتاب)

Markant	Galia
Frida	Frisela
Coquette	Corso
Castello	

الاحتياجات البيئية

تنجح زراعة الهندباء فى جميع أنواع الأراضى، ولكن تفضل زراعتها فى الأراضى الثقيلة فى المواسم التى تتعرض فيها النباتات لحرارة عالية نسبيًا. ويكون النمو سريعًا والإنتاج مبكرًا فى الأراضى الخفيفة.

ويناسب النبات جو معتدل مائل إلى البرودة، ويؤدى ارتفاع درجة الحرارة إلى اتجاه النباتات نحو الإزهار المبكر؛ فتفقد بذلك قيمتها التسويقية، حيث تستطيل الساق، وتزيد فيها المرارة بشدة. وتعد الهندباء أكثر تحملاً للحرارة العالية، والرطوبة النسبية العالية عن الخس.

طرق التكاثر والزراعة

تتكاثر الهندباء بالبذور التى تزرع فى المشتل من سبتمبر إلى نوفمبر، وتشتل النباتات وهى بعمر ٤-٦ أسابيع حسب درجة الحرارة السائدة، حيث تزيد مدة بقاء النباتات فى المشتل عندما تسود الجو حرارة منخفضة.

يلزم لزراعة الفدان نحو نصف كيلو جرام من البذور، علمًا بأن الجرام الواحد يحتوى على ٧٧٠-٨٨٠ بذرة.

تكون الزراعة فى المشتل فى سطور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ١٥ سم داخل أحواض مساحتها ٢ × ٢م. وتتم الزراعة فى الحقل الدائم على جانبى خطوط بعرض ٦٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ خطًا فى القصبتين)، وعلى مسافة ١٥ سم بين النبات والآخر.

عمليات الخدمة

يكون العزيق - سطحيًا - لإزالة الحشائش.

ويلزم توفر الرطوبة الأرضية باستمرار حتى لا يتوقف النمو النباتي، وهو ما يؤدى إلى صلابة الأوراق وتدهور نوعيتها.

وتسمد حقول الهندباء بنحو ٢٠م^{٣} من السماد العضوى، تضاف أثناء إعداد الأرض، ويضاف معه ٥٠ كجم سلفات نشادر (١٠ وحدات نيتروجين)، و ٢٠٠ كجم سوبر فوسفات (٣٠ كجم P_2O_5)، و ٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم (٢٥ كجم K_2O)، و ٥٠ كجم سلفات مغنيسيوم (٥ كجم MgO).

أما بعد الزراعة فيضاف ٤٥–٦٠ كجم N، و ١٥ كجم P_2O_5، و ٢٥–٥٠ كجم K_2O. تكون إضافة الحدود الدنيا فى الأراضى السوداء والحدود القصوى فى الأراضى الرملية. يفضل استعمال نترات الأمونيوم كمصدر للنيتروجين. وعند إجراء الرى بالتنقيط يمكن استعمال حامض الفوسفوريك كمصدر للفوسفور.

تضاف هذه الكميات فى الأراضى الثقيلة على دفعتين متساويتين، الأولى بعد الشتل بنحو ثلاثة أسابيع، والثانية بعد شهر من الأولى، أما فى الأراضى الرملية فإنها تجزأ إلى كميات أسبوعية متزايدة قليلاً، مع التسميد بمعدل ٣–٤ مرات أسبوعيًّا، علمًا بأن المحصول يبقى فى الحقل لمدة حوالى ثلاثة شهور.

ويعتبر التبييض من عمليات الخدمة الخاصة بالهندباء، والتى تجرى بغرض تحسين مظهر النبات وتقليل الطعم المر بالأوراق. يجرى التبييض بضم الأوراق الخارجية للنبات، وذلك بربطها بالرافيا، ويكون ذلك قبل الحصاد بنحو ٤ أسابيع فى الجو البارد، وبنحو ٢–٣ أسابيع فى الجو المعتدل. ويراعى أن تكون أوراق النبات جافة عند ربطها حتى لا تتعفن بعد ذلك، وتؤدى هذه العملية إلى أن تصبح أوراق النبات الداخلية بيضاء اللون، وتصبح أقل مرارة، ولكن يصاحب ذلك نقص شديد أيضًا فى محتواها من فيتامين أ. وقلَّ أن تجرى عملية التبييض حاليًّا؛ لأن معظم الأصناف الحديثة قوية النمو وقلبها ممتلئ، وتكون أوراقها الداخلية فاتحة اللون بطبيعتها.

الفسيولوجى

السكون الحرارى للبذور

لا تنبت بذور الهندباء فى الحرارة العالية، وتختلف الأصناف فى هذا الشأن .. فقد

وجد – عند اختبار إنبات بذور ١٨ سلالة فى حرارة ٣٢°م – أن نسبة الإنبات تراوحت بين ٩٪ و ٨٥٪. وقد أدت معاملة البذور بالثيوريا إلى تحسين إنباتها عند نفس درجة الحرارة إلى ٦٤–٩٢٪ فى السلالات المختلفة.

الإزهار

تستجيب الهندباء لمعاملة الارتباع فتتهيأ النباتات للإزهار إذا عرضت البذور أثناء إنباتها، أو عرضت البادرات أثناء نموها لحرارة منخفضة تتراوح بين ٣ و ٥°م. ويؤدى تعريض البادرات لحرارة ١°م لمدة ستة أسابيع، ثم نقلها لمراقد دافئة إلى اتجاهها نحو الإزهار وهى مازالت فى مرحلة نمو الورقة الحقيقية السادسة إلى التاسعة، أما البادرات التى تنمو فى مراقد دافئة باستمرار .. فإنها تستمر فى النمو الخضرى.

هذا .. ويكون إزهار الهندباء أسرع فى النهار الطويل، وعند زيادة شدة الإضاءة، وعند معاملة النباتات بالجبريللين. تزيد سرعة استطالة النبات – وهى أهم المظاهر الأولية للإزهار – فى كل من الحرارة العالية، والنهار الطويل، وعند المعاملة بالجبريللين؛ أى أن المعاملة بالجبريللين يمكن أن تحل محل معاملة الارتباع فى تهيئة النباتات للإزهار، وتزيد فى الوقت نفسه من سرعة نمو الشماريخ الزهرية (عن Ryder ١٩٧٩).

المحتوى الكيميائى

النترات

ازداد محتوى أوراق الهندباء من النترات من ٤١٥٧ إلى ٥٦٣٤ مجم/كجم – على أساس الوزن الطازج – وذلك عند زيادة تركيز النيتروجين فى المحلول المغذى من ٨ إلى ١٦ مللى مول. كذلك ازداد محتوى النترات من ٤١١٦ إلى ٥٦٧٦ مجم/كجم بتغيير نسبة النيتروجين الأمونيومى إلى النيتروجين النتراتى فى المحول المغذى من ١:١ إلى صفر:١ (Santamaria وآخرون ١٩٩٧ب، ١٩٩٧جـ). وفى دراسة أخرى (Santamaria & Elia ١٩٩٧) أدت التغذية بالنيتروجين فى صورة أمونيوم فقط إلى إنتاج رؤوس هندباء خالية من النترات وذات وزن طازج (١٧١ جم) مماثل لتلك التى أُمدت بالنيتروجين فى صورة

نتراتية فقط. ومقارنة بالنسب الأخرى من النيتروجين الأمونيومى إلى النيتروجين النتراتى فإن النباتات التى أُمدت بالنيتروجين الأمونيومى فقط كانت أكثر غضاضة وعصارية، وكان لونها الأخضر أكثر قتمة. وأدى التسميد بخليط من صورتى النيتروجين إلى تحسين المحصول، ولكن مع حدوث تراكم كبير للنترات فى الرؤوس؛ فبزيادة نسبة النيتروجين النتراتى من ٣٠٪ إلى ٧٠٪ ازداد الوزن الطازج للرأس من ١٩٦ إلى ٢٣١ جم وازداد المحتوى النتراتى من ٢,٤ إلى ٦,١ جم/كجم وزن طازج، وبازدياد نسبة النيتروجين النتراتى إلى ١٠٠٪ كان تركيز النترات ٥,٥ جم/كجم. هذا إلا أن المحتوى الكلى للرؤوس من النيتروجين ازداد بوجود النيتروجين الأمونيومى فى المحلول المغذى ونقص باقتصار النيتروجين على المصدر النتراتى. وقد أوصى الباحثان باستعمال مصدر أمونيومى فقط للتسميد الآزوتى فى الهندباء.

وأدى تغيير نسبة النيتروجين الأمونيومى إلى النيتروجين النتراتى فى المحلول المغذى للهندباء من صفر:١٠٠ إلى ٥٠:٥٠ خلال الثلاثة عشر يومًا السابقة للحصاد إلى انخفاض محتوى الأوراق من النترات بمقدار ٢٦,٧٪ مقارنة بمحتوى النترات فى النباتات التى تلقت كل النيتروجين - حتى الحصاد - فى صورته النتراتية فقط. وعندما خفض التسميد الآزوتى خلال الأسبوع السابق للحصاد بمقدار ٩٠٪ مع تغيير نسبة النيتروجين الأمونيومى إلى النيتروجين النتراتى إلى ٧٠:٣٠ .. انخفض محتوى الأوراق من النترات بنسبة ٤٢,٣٪ - مقارنة باستمرار التسميد العادى بالنيتروجين النتراتى - دون حدوث أى تأثير جوهرى على الوزن الطازج للنبات، أو المساحة الورقية، أو الوزن الجاف للأوراق (Santamaria وآخرون ١٩٩٧أ، و Elia وآخرون ١٩٩٩).

وقد ازداد محصول الهندباء بمقدار ٢٢٪، وانخفض محتواها من النترات بمقدار ٣٩٪ عندما خُفِّض تركيز النيتروجين فى المحلول المغذى المستعمل فى تغذيتها من ١٦ إلى ٨ ملى مول (Elia وآخرون ١٩٩٩).

هذا .. وتتباين أصناف الهندباء كثيرًا فى محتواها من النترات، وقد وجد لدى اختبار ١٢٥ صنفًا تجاريًا أن الصنف فِكور Vicor كان أقلها محتوى (Reinink وآخرون ١٩٩٤).

الفلافونات

يتراوح محتوى الهندباء من المركبات الفلافونية بين ٤٤، و ٢٤٨ ميكروجرامًا/جم وزن طازج، ومن أهم هذه المركبات ما يلى:

Kaempferol-3-O-glucuronide Kaempferol 3-O-glucoside

Kaempferol 3-O-[(6-O-malonyl)glucoside]

وقد أدى تجهيز الهندباء للاستهلاك – بتقطيع الأوراق – إلى حدوث فقد فى المركبات الفلافونية تراوح من ٨٪ فى الأصناف المهدبة الأوراق إلى ٣٢٪ فى الإسكارول (DuPont وآخرون ٢٠٠٠).

السيلينيم

أدت زيادة تركيز السيلينيم فى المحول المغذى للهندباء إلى زيادة تركيز العنصر فى الأوراق، وكانت الزيادة أكبر باستعمال $NaSeO_4$ كمصدر للسيلينيم مقارنة باستعمال $NaSeO_3$، وازداد الوزن الكلى للنباتات عندما استعملت سيلينات الصوديوم $NaSeO_4$ بتركيز ١–٤ ملليجرام/لتر، بينما نقص كل من الوزن الطازج والوزن الجاف للنباتات عندما استعملت $NaSeO_3$ بتركيز ٢ مجم/لتر أو أكثر من ذلك. كذلك انخفض محتوى الأوراق من النترات جوهريًّا بزيادة تركيز $NaSeO_3$. وأدت إضافة أى من $NaSeO_4$، أو $NaSeO_3$ بتركيز ٢ مجم/لتر إلى رفع محتوى الأوراق من السيلينيم إلى ٥٠٣٦، و ٢٧٥٥ ميكروجرام سيلينيم/كجم وزن جاف على التوالى (٧٥٥، و ٢٣٤ ميكروجرام سيلينيم لكل كيلو جرام وزن طازج)، علمًا بأن القدر المناسب من السيلينيم الذى يجب توفره فى غذاء الإنسان يتراوح بين ٥٠، و ٢٠٠ ميكروجرام يوميًّا (Lee & Park ١٩٩٨).

العيوب الفسيولوجية

يعتبر القلب البنى Brown Heart أهم العيوب الفسيولوجية التى تصاب بها الهندباء والإسكارول، وهو يظهر على شكل لون بنى فى حواف الأوراق الداخلية. وقد أوضحت دراسات Maynard وآخرين (١٩٦٢) أن هذا العيب الفسيولوجى يحدث نتيجة لنقص

عنصر الكالسيوم، كما أمكنهم منع ظهوره برش النباتات – أسبوعيًّا – بمحلول كلوريد الكالسيوم بتركيز ٠,٠٤ مولار. وتعتبر هذه الحالة شبيهة بحالة احتراق حواف الأوراق فى الكرنب الصينى والخس. وتكون النباتات المصابة بالقلب البنى أكثر عرضة للإصابة بالعفن الطرى البكتيرى.

النضج والحصاد والتخزين والتصدير

يكتمل نمو نباتات الهندباء بعد نحو ٣–٣,٥ شهرًا من الشتل، ويجرى الحصاد بقطع النبات قريبًا من سطح الأرض بسكين أو منقرة.

ويفضل تدريج المحصول حسب الرتب الدولية التى يمكن الإطلاع على تفاصيلها فى OECD (١٩٧١).

ويبلغ محصول الفدان حوالى ١٠ أطنان.

ويمكن تخزين الهندباء بحالة جيدة لمدة ٢–٣ أسابيع فى حرارة الصفر المئوى، ودرجة رطوبة نسبية من ٩٥–١٠٠٪.

تكون الهندباء مطلوبة فى الأسواق الأوروبية خلال الفترة من ديسمبر إلى مايو.

تحدد السوق الأوروبية ما تتطلبه من شروط فى الهندباء المسوقة فيها – بعد إعدادها وتعبئتها – فيما يلى:

١ – أن تكون الرؤوس كاملة، وغير مصابة بأية أعفان، وطازجة، والأوراق غير مرتخية.

٢ – أن تكون الرؤوس نظيفة، وخالية تمامًا من الأوراق الملوثة بالتربة أو ببيئة الزراعة، أو أى مادة غريبة.

٣ – أن تكون الرؤوس خالية من جميع الأضرار التى تسببها الآفات.

٤ – ألاّ تكون الرؤوس قد بدأت فى الاتجاه نحو التزهير.

٥ – أن تكون الرؤوس خالية من الرطوبة الحرة غير العادية ومن جميع الروائح الغريبة والطعم غير الطبيعى.

٦ – ويجب أن يكون قطع الساق قريبًا من قاعدة الأوراق الخارجية.

ولكن يسمح بوجود تلون أحمر خفيف – الأمر الذى يحدث عند انخفاض درجة الحرارة – إلاّ إذا أثر ذلك بصورة جوهرية على مظهر الهندباء.

وبصورة عامة .. يجب أن يكون المنتج بحالة جيدة تسمح له بتحمل النقل والتداول والوصول إلى الأسواق بحالة مرضية.

وتُصنّف الهندباء إلى ثلاث درجات، كما يلي:

١ – الدرجة الأولى Class I:

يجب أن تكون رؤوس هذه الدرجة ذو نوعية جيدة وتظهر بها الصفات المميزة للصنف أو الطراز، وخاصة اللون، كما يجب أن تكون الرؤوس جيدة التكوين، وصلبة، وخالية من الأضرار الفيزيائية، والتدهور، وأضرار الصقيع. كما يجب أن تكون أوراق وسط الرأس فى كلا الطرازين (ذات الأوراق المهدبة وذات الأوراق العريضة) صفراء اللون.

٢ – الدرجة الثانية Class II:

تضم هذه الدرجة الرؤوس التى لا تتوفر فيها شروط الدرجة الأولى، ولكنها تكون جيدة التكوين بشكل كافٍ وخالية من الأضرار التى يمكن أن تحط من نوعيتها. ويمكن لرؤوس الدرجة الثانية أن يظهر عليها تغيرات لونية بسيطة، وأضرار بسيطة من فعل الآفات.

٣ – الدرجة الثالثة Class III:

يجب أن تتوفر فى منتج هذه الدرجة الشروط ذاتها التى أسلفنا بيانها لمنتج الدرجة الثانية، ولكن يسمح بتلوث الأوراق قليلاً بالتربة أو ببيئة الزراعة شريطة ألاّ يؤثر ذلك كثيرًا على مظهر الرؤوس.

يُحدد الحد الأدنى لوزن الرؤوس فى الرتبتين الأولى والثانية – أيًّا كان طرازها – بمقدار ٢٠٠ جم لتلك التى أنتجت فى الزراعات الحقلية، وبمقدار ١٥٠ جم لمحصول الزراعات المحمية.

أما بالنسبة لرؤوس الدرجة الثالثة فإن الحد الأدنى لوزنها – أيًّا كانت طريقة إنتاجها – هو ١٠٠ جم.

وفى كل الرتب .. يجب ألاّ يزيد الفرق بين أكبر الرؤوس وأصغرها فى العبوة

الواحدة لأى طراز عن ١٥٠ جم لتلك التى أنتجت فى الزراعات الحقلية، و عن ١٠٠ جم لمحصول الزراعات المحمية.

يسمح فى كل عبوة من عبوات الدرجة الأولى بنسبة ١٠٪ من الرؤوس التى لا تتوفر فيها شروط الدرجة فيما يتعلق بالجودة والحجم، شريطة أن تحقق تلك الرؤوس شروط الدرجة الثانية، كما يسمح فى كل عبوة من عبوات الدرجة الثانية بنسبة ١٠٪ من الرؤوس التى لا تتوفر فيها شروط تلك الدرجة فيما يتعلق بالجودة والحجم والشروط العامة للدرجة، شريطة أن تكون خلوًا من الأعفان والتدهور الذى يجعلها غير صالحة للاستهلاك، ويسمح كذلك فى كل عبوة من عبوات الدرجة الثالثة بنسبة ١٥٪ من الرؤوس التى لا تحقق الحد الأدنى لمواصفات تلك الدرجة، شريطة أن تكون خلوًا من الأعفان والتدهور الذى يجعلها غير صالحة للاستهلاك.

وفى كل الدرجات يسمح بنسبة ١٠٪ بالعدد من الرؤوس التى لا تتوفر فيها شروط الحجم، ولكنها تزن مالا يزيد عن ١٠٪ بالزيادة أو بالنقص عن الحجم المطلوب.

يجب أن يكون محتوى كل عبوة متجانسًا، وأن تكون كل الرؤوس من أصل واحد وصنف واحد ومتماثلة فى الجودة والحجم.

كما يجب أن تكون الطبقة المرئية فى كل عبوة ممثلة للعبوة كلها.

يجب وضع الرؤوس فى العبوة فى صفوف، فيما لا يزيد عن ثلاث طبقات. وإذا كانت الرؤوس فى طبقتين فإنهما يجب أن تكونا متقابلتين، وفى حالة وجود طبقة ثالثة فإن اثنتان منها يجب أن تكونا متقابلتين.

وتجب تعبئة الهندباء بطريقة لاتسمح بشدة انضغاطها أو بوجود فراغات بين الرؤوس.

كما يجب أن تكون العبوة نظيفة تمامًا وخاصة من الداخل، ويسمح بوضع ملصقات على الرؤوس، شريطة ألاّ تحتوى على أحبار أو صموغ سامة.

يجب أن يوضع على كل عبوة البيانات التالية:

١ – أسم المُصَدِّر وعنوانه.
٢ – اسم المُنتَج (الهندباء) وطرازه.
٣ – فى حالة الإنتاج فى زراعات محمية يوضح ذلك.

٤ – اسم الصنف (اختيارى).

٥ – اسم الدولة المُصَدِّرَة.

٦ الدرجة (الرتبة)، والحجم بالحد الأدنى للوزن أو بالعدد.

٧ – الوزن الصافى (اختيارى).

٢-٣: الشيكوريا

تعريف بالمحصول وأهميته

تسمى الشيكوريا فى الإنجليزية: Chicory، و Hearted Chicory، و Witloof، و Wiltloof Chicory، و French Endive، و Belgium Endive، وتعرف – علميًّا – باسم *Cichorium intybus* L.، كما تعرف الهندباء البلجيكية (شيكوريا وتلوف) على وجه الخصوص بالاسم العلمى *C. intybus* var. *foliosus*.

الموطن وتاريخ الزراعة

يعتقد بأن نشأة الشيكوريا كانت فى حوض البحر الأبيض المتوسط، وقد زرعها قدماء المصريين، والإغريق، والرومان، واستعملوا أوراقها كخضر وجذورها فى الأغراض الطبية. وفى عام ١٧٧٥ اكتشف فى فرنسا أن جذور الشيكوريا يمكن أن تجفف وتحمص وتطحن وتستعمل إما كبديل للبن أو كإضافات له لإكساب القهوة نكهة خاصة، ومازال هذا الاستخدام لجذور الشيكوريا شائعًا فى عديد من الدول (عن Ryder ١٩٩٩).

ولقد نشأت شيكوريا وتلوف من الصنف Magdeburg وانتشرت زراعتها فى بلجيكا، ثم فى فرنسا وهولندا. يبلغ إنتاج أوروبا من الشيكوريا وتلوف نحو ثلث مليون طن سنويًّا، وتنتج بلجيكا – وحدها – نحو ثلث هذه الكمية؛ ولذا .. فإن المحصول يعرف باسم الهندباء البلجيكية.

الاستعمالات والقيمة الغذائية

تستعمل الشيكوريا إما طازجة فى السَّلطة، أو تطهى أوراقها كما فى بعض الأصناف الأوروبية. كما تخلط جذور بعض الأصناف مع البن بعد تجفيفها وطحنها.

يحتوى كل ١٠٠ جم من أوراق الشيكوريا على المكونات الغذائية التالية: ٩٢,٨ جم رطوبة، و ٢٠ سعرًا حراريًّا، و ١,٨ جم بروتينًا، و ٠,٣ جم دهونًا، و ٣,٨ جم مواد كربوهيدراتية، و ٠,٨ جم ألياقًا، و ١,٣ جم رمادًا، و ٨٦ مجم كالسيوم/ و ٤٠ مجم فوسفورًا، و ٠,٩ مجم حديدًا، و ٤٢٠ مجم بوتاسيوم، و ٤٠٠٠ وحدة دولية من فيتامين أ، و ٠,٠٦ مجم ثيامين، و ٠,١ مجم ريبوفلافين، و ٠,٥ مجم نياسين، و ٢٢ مجم حامض الأسكوربيك. يتضح من ذلك أن الشيكوريا من الخضر الغنية بالكالسيوم وفيتامين أ والنياسين، وتعد متوسطة فى محتواها من الريبوفلافين. هذا .. ولا تحتوى الشيكوريا وتلوف إلاّ على آثار من فيتامين أ.

وتعد الشيكوريا الخضراء العادية أغنى كثيرًا من الشيكوريا الوتلوف فى محتواها من مختلف العناصر الغذائية بسبب كون الأخيرة بيضاء اللون نظرًا لأنها تنتج فى ظروف الإظلام التام، ويتضح ذلك من المقارنة التالية (عن Ryder ١٩٩٩).

العنصر الغذائى	شيكوريا وتلوف	الشيكوريا الخضراء
الكالسيوم (مجم/١٠٠ جم)	١٦	٩٣
الفوسفور (مجم/١٠٠ جم)	٢٠	٤٣
الحديد (مجم/١٠٠ جم)	٠,٥	٠,٩
البوتاسيوم (مجم/١٠٠ جم)	١٧٧	٤٢٠
فيتامين أ (وحدة دولية/١٠٠ جم)	آثار	٤٠٠٠

تكون جذور أصناف الشيكوريا التى تستعمل كبديل للبن ذات لوان أصفر ضارب إلى البنى من الخارج ولون أبيض من الداخل.

ويعطى Bais & Ravishankar (٢٠٠١) وصفًا لخصائص مسحوق جذور الشيكوريا المجفف الذى يستخدم كإضافات للبن، أو كبديل له فى عمل القهوة، كما يعطى كذلك عرضًا لعديد من استعمالات أخرى للشيكوريا وطرق خاصة للتعامل معها حصلت على حقوق الملكية الفكرية، مثل: إنتاج السكّاروز saccharose، وإسالة الجذور إنزيميًّا، وإنتاج مستخلصات من النموات الهوائية للاستعمال الطبى، والحصول على مستخلصات

مضادة للسلمونيللا، وإنتاج منتجات من الإنيولين على درجات مختلفة من البلمرة، ومنتج ذائب فى الماء يحتوى على الإنيولين بنسبة ٤٠-٦٥٪، وطريقة لإنتاج وحصاد الشيكوريا بالميكنة الكاملة.

الوصف النباتى

إن الشيكوريا نبات عشبى حولى، والجذر وتدى متعمق فى التربة. تكون الساق قصيرة فى موسم النمو الأول، وتحمل الأوراق متزاحمة. ثم تستطيل، وتتفرع عند الإزهار، ويصل طولها إلى نحو ٣٠-٩٠ سم. تكون الأوراق السفلية كبيرة الحجم والعلوية أصغر، وهى كاملة الحافة ومفصصة، أو سهمية، أو بيضاوية الشكل. النورات عبارة عن رؤوس زهرية، ولون الأزهار أزرق قرنفلى أو أبيض.

وعلى الرغم من التشابه الكبير فى تركيب زهرة الهندباء والشيكوريا، فإن التلقيح فى الهندباء ذاتى بدرجة عالية حيث لا تزيد نسبة التلقيح الخلطى عن ١٪، بينما التلقيح فى الشيكوريا خلطى بدرجة عالية، حيث تتراوح نسبة التلقيح الخلطى بين ٨٠٪، وأكثر من ٩٩٪، ويرجع ذلك إلى وجود ظاهرة عدم التوافق فى جميع طرز الشيكوريا، وهى من النوع الاسبوروفيتى sporophytic incompatibilty (عن Ryder ١٩٩٩).

يبدو القلم المغطى بالشعيرات الكثيفة كحلزون محمل بحبوب اللقاح عند خروجه من الأنبوبة المتكية القصيرة. وعندما يلامس الميسم هذه الشعيرات .. تنتقل إليه أيضًا حبوب اللقاح، ولكن لا يحدث التلقيح الذاتى بسبب وجود ظاهرة عدم التوافق. ويكون التلقيح فى الشيكوريا بواسطة الحشرات، وأهمها النحل. تزور الحشراتُ أزهارَ النبات؛ لامتصاص الرحيق الذى يوجد فى الغدد الرحيقية عند قاعدة أنبوبة التويج (McGregor ١٩٧٦). وتُلَقّح الشيكوريا مع الهندباء بسهولة (Watts ١٩٨٠). وتتشابه ثمار وبذور الشيكوريا مع ثمار وبذور الهندباء.

الأصناف

تتوفر ثلاث مجموعات من أصناف الشيكوريا حسبما إذا كانت تزرع لأجل استعمال أوراقها، أم جذورها، أم لأجل إنتاج الشيكونات.

أولاً: الأصناف التى تزرع لأجل أوراقها

تتوفر ثلاثة طرز من الشيكوريا التى تزرع لأجل أوراقها، وهى التى تعرف باسم radicchio أو الشيكوريا الإيطالية Italian Chicory، وهذه الطرز هى:

١ – طراز ذات رؤوس حمراء اللون:

يمكن أن يصل وزن الرأس إلى ٤٥٠ جم، وهى تكون كروية أو طويلة.

يندرج تحت هذا الطراز عديدًا من الأصناف، مثل:

● أوجوستو Augosto:

يكون رؤوسًا مندمجة كروية متوسطة الحجم حمراء اللون، متوسط التبكير فى النضج، مقاوم للإزهار المبكر.

● سيللا Silla:

يكون رؤوسًا مندمجة متوسطة الحجم حمراء اللون، الأوراق الخارجية صغيرة وخضراء اللون وهو مقاوم للإزهار المبكر، ويتحمل الحرارة العالية، ومبكر جدًا.

● روزّو دى فيرونا Rosso di Verona:

يعتبر أهم أصناف الشيكوريا المزروعة فى إيطاليا.

ومن الأصناف الهامة الأخرى لهذا الطراز، ما يلى:

Chioggia	Palla Rossa
Giulio	Violette
Adria	Ronette
Firebird	Milan
Verona Red	Treviso
Chermes (شكل ٢–٤، يوجد فى آخر الكتاب)	Carmen
Marina	Vulcano
Livrette	Alouette

٢ – طراز ذات رؤوس خضراء:

تكون الرؤوس عادة طويلة (يزيد طولها عن ٣٥سم) وشديدة الإندماج (شكل ٢–٥؛ يوجد فى آخر الكتاب)، وقد تكون سائبة.

من أمثلة أصناف هذا الطراز، ما يلى:

● سكاربيا Scarpia:

يكون رؤوسًا أسطوانية مندمجة، يبلغ طولها ٣٠-٤٠ سم. لون الأرواق الخارجية أخضر فاتح، وهو صنف مبكر جدًّا.

● جرادينا Gradina:

يكون رأسًا أسطوانية مندمجة. الأوراق الخارجية خضراء فاتحة اللون، والداخلية خضراء مائلة إلى الأصفر. يستعمل فى السَّلطة وكخضر يطهى، يتحمل انخفاض درجة الحرارة إلى ٣-٤°م تحت الصفر.

ومن الأصناف الهامة الأخرى لهذا الطراز، ما يلى:

Grumolo Zuckerhut

٣ - طراز راديشتّا Radichetta أو الشيكوريا الهليونية Asparagus Chicory:

لا تكون نباتات هذا الطراز رؤوسًا، ويندرج تحته الصنف البلدى الذى ينمو بريًّا فى حقول البرسيم فى مصر.

ومن أهم أصناف هذا الطراز، ما يلى:

● كاتالوجنا Catalogna:

الأوراق فى هذا الصنف طويلة وضيقة ومفصصة تفصيصًا عميقًا، وقد تكون كاملة، والعرق الوسطى سميك وعريض وطويل يظهر به تلون أحمر بسيط، ولا يكون رؤوسًا. يستمر النبات فى تكوين أوراق جديدة إلى أن يتجه إلى الإزهار (شكل ٢-٦؛ يوجد فى آخر الكتاب).

وتجدر الإشارة إلى أن بعض أصناف هذا الطراز تستعمل جذورها - بعد تجفيفها وطحنها - كبديل للبن، أو كإضافة له لعمل القهوة، كما قد تستخدم هذه الجذور فى إنتاج الفراكتوز.

ثانياً: الأصناف التى تزرع لأجل جذورها:

تتوفر أصناف خاصة من الشيكوريا التى تزرع لأجل جذورها حيث تجفف وتحمص

وتطحن وتستعمل إما كبديل للقهوة، وإما كإضافة للبن عند عمل القهوة. وأصناف هذه المجموعة أو الطراز لا تستعمل أوراقها طازجة نظرًا لكونها شديدة الخشونة، ولكنها قد تطهى مثل السبانخ، وتعرف أصناف ذلك الطراز باسم Magdeburgh، و Italian dandelion.

كذلك أنتجت أصناف جديدة من الشيكوريا من هذه المجموعة التى تزرع لأجل جذورها تتميز بارتفاع محتواها من المواد الكربوهيدراتية على صورة إنيولين inulin، وهى تستخدم فى صناعة السكر بطريقة تماثل تلك التى تستخدم مع بنجر السكر.

ومن أهم أصناف هذه المجموعة، ما يلى:

- برونزويك Brunswick:

يكون جذورًا سميكة تجفف وتطحن، وتخلط مع البن.

- لونج روتد Long Rooted (أو ماجدبيرج Magdeburg):

يكون جذورًا يبلغ طولها من ٣٠-٣٥ سم، وقطرها من أعلى ٥ سم، وهى تخلط مع البن بعد تجفيفها وطحنها.

ثالثاً: الأصناف التى تزرع لأجل إنتاج الشيكونات

تعرف الشيكوريا التى تزرع لأجل إنتاج الشيكونات Chicons فى موسم النمو الثانى باسم شيكوريا وتلوف Wotloof chicory، أو الهندباء البلجيكية Belgian endive، أو الهندباء الفرنسية French endive (وكذلك White endive، و Dutch chicory)، وهى تتبع صنف نباتى خاص من نوع الشيكوريا يعرف باسم *Chicorium intybus* var. *folosum*.

يتكون الشيكون من مجموعة من الأوراق الملعقية الشكل، والمتقاربة جدًا، والملتفة حول بعضها البعض لتكون رأسًا شديدة الإندماج. تنمو هذه الأوراق فى موسم النمو الثانى فى الظلام فتكون بيضاء اللون وبقمة بيضاء مصفرة. تكون الشيكونات مغزلية الشكل ويتراوح طولها بين ٩، و ٢٠ سم، وقطرها بين ٢,٥، و ٨ سم.

تنتج هذه الأصناف لأجل أوراقها التى تؤكل طازجة أو مطهية.

ومن أهم أصناف شيكوريا وتلوفه (التى تزرع لأجل إنتاج الشيكونات) - ومعظمها من الصين - ما يلى:

Kodiak	Pax
Videna	Viproda
Sigma	Bea
Flash (شكل ٢-٧؛ يوجد فى آخر الكتاب)	Turbo
Rumba	Salsa
Wixor	Pexor
Luxor	Carolus
Zoom	Reine Bon
Blanca	

إنتاج الشيكوريا التى تزرع لأجل أوراقها

الاحتياجات البيئية

تتشابه أصناف الشيكوريا التى تزرع لأجل أوراقها فى احتياجاتها البيئية مع الهندباء.

يناسب إنبات بذور الشيكوريا حرارة تتراوح بين ٢٥، و ٣٠°م، ويكون الإنبات بطيئًا أو يتوقف فى حرارة ٥-١٢°م. كذلك لا تنبت بذور الشيكوريا فى الظلام، ومع زيادة الإضاءة (كفترة ضوئية أو شدة إضاءة) يزداد الإنبات، ثم يقل مرة أخرى.

وعمومًا .. فإنه يلزم لإنبات بذور الشيكوريا حرارة لا تقل عن ٢١°م، بينما يلزم للنمو النباتى الجيد حرارة تتراوح بين ١٨، و ٢٤°م (عن Bais & Ravishankar ٢٠٠١).

ويناسب إنتاج الشيكوريا (صنف Rosso di Chioggia) حرارة تتراوح بين ٢٠، و ٢٦°م من الزراعة إلى الحصاد، علمًا بأن الحد الأدنى أعلى من أن يهيئ النبات للإزهار (Gianquinto & Pimpini ١٩٨٩).

التكاثر والزراعة

تتشابه الشيكوريا التى تزرع لأجل أوراقها مع الهندباء فى طرق التكاثر والزراعة،

وخاصة الأصناف التى تكوّن رؤوسًا، حيث تزرع هذه الأصناف غالبًا باستعمال الشتلات. أما الأصناف التى تشبه الصنف البلدى فى نموها. أى التى لا تكون رؤوسًا – فإن بذورها تزرع فى الحقل الدائم مباشرة.

يحتوى كل جرام من البذور على حوالى ٨٨٠ بذرة.

ويلزم لزراعة الفدان حوالى كيلو جرام واحد من البذور فى حالة الزراعة فى الحقل مباشرة، وحوالى ٤٠٠ جم فى حالة الزراعة بالشتل.

تكون الزراعة بالشتل مثل زراعة الهندباء كما أسلفنا، أما الزراعة المباشرة فى الحقل الدائم فتكون على جانبى خطوط بعرض ٦٠ سم، مع خف النباتات على مسافة ١٥–٢٠ سم من بعضها البعض.

عمليات الخدمة الزراعية

توالى نباتات الشيكوريا التى تزرع لأجل أوراقها بالخدمة كما فى الهندباء، ولكن لا تجرى للنباتات عملية التبييض.

وتحتاج الشيكوريا إلى الرى الخفيف المنتظم والمتكرر للمساعدة فى انتظام النمو وتكوين أوراق كبيرة وغضة.

إنتاج الشيكوريا التى تزرع لأجل جذورها

الاحتياجات البيئية

تحتاج الأصناف التى تزرع لأجل جذورها (وكذلك شيكوريا وتلوف) إلى تربة عميقة، سلتية، أو رملية لإنتاج جذور كبيرة، ملساء، وغير متفرعة، ويناسب النمو النباتى الجيد الجو المعتدل البرودة.

التكاثر والزراعة

تتكاثر الشيكوريا التى تزرع لأجل جذورها بالبذور مثل الشيكوريا التى تزرع لأجل أوراقها، إلاّ أن زراعتها تكون فى الحقل الدائم مباشرة لكى لا يؤدى شتلها إلى تكوين جذور غير منتظمة الشكل.

تكون الزراعة على جانبى خطوط بعرض ٦٠-٧٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٠-١٢ خطًا فى القصبتين)، وعلى مسافة ٢٠-٣٠ سم بين النباتات فى كل من ريشتى الزراعة، وعلى عمق لا يزيد عن سنتيمتر واحد. تناسب الزراعة على خطوط إنتاج جذور جيدة التكوين.

ويلزم لزراعة الفدان حوالى ٧٥٠ جم من البذور.

إنتاج شيكوريا وتلوف (الهندباء البلجيكية)

يمر إنتاج شيكوريا وتلوف بموسمين للنمو، حيث تنتج الجذور فى موسم النمو الأول تحت ظروف الحقل، وهى التى تعطى الشيكونات فى موسم النمو الثانى لدى زراعتها تحت ظروف متحكم فيها.

أولاً: إنتاج الجذور

الاحتياجات البيئية

تتشابه الاحتياجات البيئية لشيكوريا وتلوف مع الاحتياجات البيئية للأصناف الأخرى، وخاصة تلك التى تزرع لأجل جذورها؛ فهى تحتاج إلى تربة عميقة سلتية أو رملية لإنتاج جذور كبيرة. كما أنها تحتاج إلى جو معتدل البرودة خالٍ من الصقيع لمدة ١١٠-١٣٠ يومًا.

التكاثر والزراعة

تتكاثر شيكوريا وتلوف بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة، مثل الأصناف التى تزرع لأجل جذورها.

يلزم لزراعة الفدان الواحد من شيكوريا وتلوف حوالى ٠,٧٥٠-١,٠ كجم من البذور عند الزراعة بالبذور العادية غير المغلفة، ولكن تفضل الزراعة بالبذور المغلفة pelleted seed لأنها تسمح بالتحكم فى مسافة الزراعة، ويلزم منها ٢٥٠٠٠٠ بذرة لزراعة الفدان، نظرًا للانخفاض النسبى فى إنبات البذور المغلفة. وفى كلتا الحالتين، يتم خف النباتات على المسافات المرغوبة بعد الإنبات.

وقد تزرع البذور آليًا بمعدل ٤٥٠٠٠٠ بذرة للهكتار (حوالى ١٩٠٠٠٠ بذرة للفدان)، لتكون كثافة الزراعة بعد الخف حوالى ٢٠٠٠٠٠ نبات بالهكتار (حوالى ٨٥ ألف نبات بالفدان).

ولا يزرع هذا المحصول بطريقة الشتل نظرًا لأنها لا تسمح بإنتاج جذور جيدة التكوين بسبب ما يحدث للجذر الأولى من التواء أو تقطع أو كلا الأمرين معًا عند الشتل.

تزرع البذور على ريشتى خطوط بعرض ٦٠-٧٥ سم، وعلى مسافة ١٠-١٥ سم بين النباتات فى كل من ريشتى الخط، ويسمح ذلك بإنتاج حوالى ٣٠-٨٠ ألف نبات (جذر) لكل فدان. ويفيد تجانس الزراعة فى زيادة تجانس أحجام الجذور، ومن ثم تجانس أحجام الشيكونات المنتجة منها.

عمليات الخدمة

تتعهد النباتات بالخدمة (خف، ومكافحة حشائش، وري، وتسميد) حتى تصبح جذورها جيدة التكوين.

ويسهم التوازن المناسب بين تيسر النيتروجين وتيسر الفوسفور فى زيادة نمو الجذور وتحسين نوعيتها؛ الأمر الذى يسهم بدوره فى زيادة محصول الشيكونات وتحسين جودتها، حيث تؤدى زيادة التسميد الآزوتى خلال المراحل الأولى للنمو إلى زيادة النمو الخضرى للنباتات على حساب نموها الجذرى، كما تؤثر زيادة النيتروجين خلال مرحلة تكوين الجذور سلبيًا على خصائص الجذور، هذا .. بينما يؤدى نقص النيتروجين إلى نقص محصول الجذور كذلك. وتعمل إضافة الفوسفور باعتدال على الحد من الأثر الضار لزيادة النيتروجين، وتسهم فى استمرار النمو الخضرى بشكل جيد.

نضج وحصاد الجذور

يمكن الحكم على مدى اكتمال تكوين جذور شيكوريا وتلوف بعمل قطع طولى من خلال منطقة التاج، فإذا ظهر نسيج أبيض باتساع ظفر إصبع اليد وبسمك ٦-١٠ مم تحت التاج مباشرة فإن الجذر يكون جاهزًا للحصاد والاستعمال فى إنتاج الشيكونات.

أما إذا كان سمك هذا الجزء أقل من ٦ مم فإن ذلك يكون دليلاً على أنها غير مكتملة التكوين، ولا يمكنها تكوين شيكونات مندمجة. وإذا ما زاد سمكه عن ١٠ مم فإن الجذور تنتج لدى زراعتها عديد من الشيكونات التى تكون غالبًا غير صالحة للتسويق. ويجب أن يتراوح قطر الجذور بين ٣,٠، و ٦,٥ سم.

يجرى حصاد الجذور، كما يلى:

١ – إمرار سلاح تحت الجذور لتقطيع الجذور الوتدية وترك الجذور المتشحمة فى مكانها على هذا الوضع لمدة ٣–٤ أيام (فترة معالجة)، مع مراعاة عدم تعرض الجذور للأشعة الشمسية خلال تلك الفترة.

٢ – قطع النموات الخضرية حتى مسافة ١,٥–٢,٥ سم فوق أكتاف الجذور، مع إزالة أكبر قدر ممكن من تلك النموات دون إحداث أى أضرار بالقمة النامية للنبات. ويؤدى عدم الحرص على التخلص من أكبر جزء من تلك النموات إلى تعرض الجذور للإصابة بالأعفان عند التخزين وإنتاج الشيكونات بعد ذلك. هذا .. ويمكن إزالة النموات الخضرية آليًا وقت تقطيع الجذور الوتدية إذا روعى عدم الإضرار بالقمة النامية.

٣ – تفكيك الجذور من التربة ثم حصادها يدويًا أو باستعمال آلة حصاد البطاطس.

٤ – تدريج الجذور حسب القطر.

ويتراوح محصول الجذور بين ٥، و ٦ أطنان للفدان.

تخزين الجذور

يستمر تخزين جذور الشيكوريا لأسابيع قليلة أو لأشهر قليلة قبل استعمالها فى إنتاج الشيكونات تبعًا لاحتياجات الصنف من البرودة، ولبرنامج إنتاج الشيكونات.

وتؤثر حرارة التبريد (الارتباع) – مثل زراعة الجذور لإنتاج الشيكونات – على نوعية الشيكونات المنتجة، حيث تؤدى زيادة شدة الارتباع إلى إنتاج شيكونات أكثر طولاً.

ويكون تخزين الجذور – عادة – فى حرارة تتراوح بين صفر، و ٢°م ورطوبة نسبية ٩٥٪. وقد يحتاج الأمر إلى ترطيب الجذور بالماء من آن لآخر. ويعد تخزين الجذور

تحت هذه الظروف لمدة سبعة أيام الحد الأدنى الذى يلزم للارتباع. هذا .. ويجب ألاّ يزيد طول الأوراق النابتة من الجذور أثناء التخزين عن ٣ سم.

ثانياً: إنتاج الشيكونات

على الرغم من أن مرحلة إنتاج الشيكونات تدخل ضمن مرحلة النمو الزهرى للنبات، إلاّ أنه لا يُسمح للنمو الزهرى بالاستمرار لأكثر من استطالة الساق، وتكوّن ما يحيط بها من أوراق، أى إلى حين اكتمال تكوين الشيكونات فقط.

زراعة الجذور

تطورت الطرق المتبعة فى إنتاج الشيكونات، كما يلى:

١ – كانت الطريقة القديمة لإنتاج الشيكونات تجرى بوضع الجذور رأسيًّا بجانب بعضها البعض فى خنادق، وتغطية قمة الجذور بطبقة من التربة أو الرمل يبلغ سمكها ٢٠ سم، مع إجراء الرى لكى تعاود النباتات نموها.

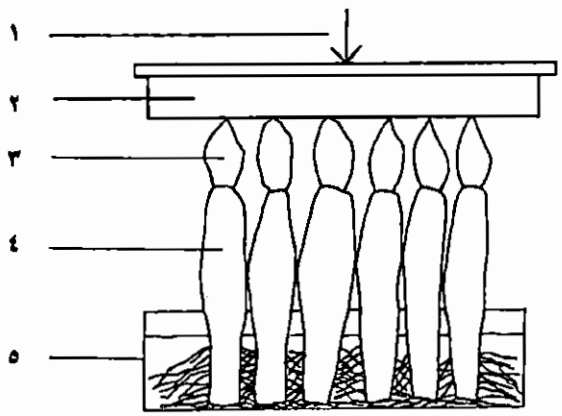
٢ – كذلك كانت الشيكونات تنتج فى أماكن مغلقة دونما حاجة إلى دفن الجذور فى التربة، ومع تغطية قمتها بالتربة أو عدم تغطيتها، ولكن مع ضرورة أن يكون إنتاج الشيكونات فى الظلام التام. وفى هذه الطريقة .. يعد غطاء التربة ضروريًّا لتكوين شيكونات مندمجة فى الأصناف المبكرة، وبغيرة لا تكون الشيكونات مندمجة.

٣ – كما أنتجت الشيكونات بقطع الجذور بطول ١٥–٢٢ سم، وتعبئتها عموديًّا بحيث تكون قمتها إلى أعلى – مع عدم ترك أى فراغات بينها – فى صناديق بعمق ٢٥–٣٧ سم يوجد بها تربة أو محلول مغذٍ (شكل ٢–٨، يوجد فى آخر الكتاب).

٤ – أما الطريقة الحديثة لإنتاج الشيكونات فهى تجرى بوضع الجذور فى مزرعة مائية، تكون الجذور فيها رأسية وبجانب بعضها البعض فى صوان (طوالات) بعمق ١٥ سم وبأبعاد تسمح بمساحة قدرها ١,٥م^{٢}. ترص هذه الصوانى فوق بعضها البعض على حوامل حديدية مثل الأرفف، بحيث ينصرف المحلول المغذى من الصوانى العلوية إلى تلك التى توجد أسفل منها. يضاف المحلول المغذى لتشجيع تكوين الجذور الثانوية الماصّة ونمو البرعم القمى لتكوين الشيكون. هذا .. ويكون رص طاولات الجذور – التى

يمر فيها المحلول المغذى – فى إطارات تسمح بوجود مسافات بينها لإجراء عملية الحصاد.

ولأجل تحسين الشيكونات كما ونوعًا اقترح Tan & Corey (١٩٩٠) وضع وسادة خفيفة من فوم البولى يوريثان polyurethane foam عند بداية زراعة الجذور لإنتاج الشيكونات، مع وضع أثقال على تلك الوسادة من بداية الزراعة حتى الحصاد (شكل ٢–٩) وضع الباحثان أثقالاً تراوحت بين صفر، و ٩٠٠ جم لكل شيكون، ووجدا تحسنًا فى محصول وجودة الشيكونات المنتجة بزيادة الأثقال، مع نقص فى نسبة طول الشيكونات إلى قطرها، وهو دليل على الجودة. وقد تراوحت الأثقال المناسبة من ٤٥٠ جم لكل شيكون فى الصنف المتوسط إلى المتأخر فى تكوين الشيكونات: بيّا Bea، و ٩٠٠ جم لكل شيكون فى الصنف المتأخر فى تكوين الشيكونات: فارو Faro.



شكل (٢–٩): طريقة محسنة لإنتاج شيكوريا وتلوف فى مزرعة مائية: (١) أثقال، و (٢) بولى يوريثان **polyurethane**، و (٣) الشيكون فى بداية التكوين، و (٤) الجذر، و (٥) آنية الزراعة التى تحتوى على المحلول المغذى ويظهر بها النمو الجذرى الشعرى.

الاحتياجات البيئية

يكون إنتاج الشيكونات فى الظلام التام، ولكن يمكن استعمال ضوء أصفر أو أخضر لأجل الفحص الدورى.

وتُنتج الشيكونات على حرارة ١٥°م، وتؤدى الحرارة الأعلى عن ذلك حتى ١٨°م إلى زيادة معدل النمو وتكوين شيكونات طويلة وغير مندمجة، بينما تؤدى الحرارة الأقل من ذلك حتى ١٠°م إلى بطء النمو وتكوين شيكونات قصيرة وأكثر اندماجًا. وتتم المحافظة على حرارة المحلول المغذى بحيث تكون أعلى من حرارة الهواء المثلى للنمو بمقدار ٢-٣ درجات مئوية. ولا يجوز أن ترتفع حرارة الهواء عن ١٨°م أو تنخفض عن ١٠°م، أو يزيد الفرق بين حرارة الهواء وحرارة المحلول المغذى عن ٥°م.

ويجب ألاّ تقل الرطوبة النسبية فى حجرات إنتاج الشيكونات عن ٩٠٪.

تستغرق فترة إنتاج الشيكونات بين ٢٠، و ٣٠ يومًا. ولأن الحرارة يمكن التحكم فيها، فإن الحصاد يمكن أن يتم وفقًا لبرنامج يعد سلفًا (عن Ryder ١٩٩٩).

الفسيولوجى

الإزهار

للشيكوريا احتياجات مطلقة للفترة الضوئية الطويلة لكى تزهر، بينما قد تكون الحاجة المبكرة لمعاملة البرودة للتهيئة للإزهار مطلقة أو اختيارية حسب الصنف. وتؤدى الحرارة العالية المستمرة (> ٢٠°م) إلى إلغاء أثر الارتباع؛ ومن ثم استمرار النبات فى النمو الخضرى وزيادة المحصول (عن Ryder ١٩٩٩).

وقد أوضحت الدراسات التى أجريت على إزهار الشيكوريا أن استنبات البذور وتعريض البادرات النابتة لحرارة منخفضة (٢، أو ٨، أو ١٤°م) لمدة أسبوعين أو ثلاثة أسابيع أدى إلى زيادة الاتجاه بقوه نحو الإزهار فى جميع الأصناف المختبرة (Medusa، و Rubello، و Silla)؛ مما يدل على أن الشيكوريا لا تمر بفترة حداثة. وكلما ازداد الانخفاض فى درجة الحرارة أو ازدادت فترة التعرض لها كلما كانت النباتات أصغر حجمًا عند بداية إزهارها؛ فبعد التعرض لحرارة ٢°م لمدة ٣ أسابيع اتجهت النباتات نحو الإزهار عن ما كان وزنها ٥٠ جم، بينما أزهرت تلك التى تعرضت لحرارة ١٤°م عندما ازداد وزنها عن ٢٠٠ جم. وفى دراسة أخرى كان الاتجاه نحو الإزهار قويًّا بعد تعريض النباتات لحرارة ٥، أو ١٠°م، بينما كان ضعيفًا بعد تعريضها لحرارة ١٤°م، ومعدومًا بعد تعريضها لحرارة ٢٠°م. وأدى تعريض النباتات

الصغيرة للصنفين Rubello، و Silla لحرارة ٥، أو ١٠، أو ١٥، أو ٢٠°م لمدة ٢-٤ أسابيع إلى زيادة معدل الإزهار بزيادة فترة التعرض لحرارة ٥ أو ١٠°م، ولكن ليس عند التعرض لحرارة ١٥ أو ٢٠°م. ففى الحرارة العالية لم تزهر سوى نسبة صغيرة جدًا من نباتات الصنف Rubello، بينما حدث ٢٠-٣٠٪ إزهار فى الصنف Silla (Wiebe ١٩٩٧).

كذلك ازداد إزهار الشيكوريا فى الفترة الضوئية الطويلة (١٦ ساعة)، بينما قل الاتجاه نحو الإزهار فى الفترة الضوئية القصيرة نسبيًا (١٢ ساعة) (Wiebe ١٩٩٧).

كما أظهرت الدراسات التى أجريت على إزهار صنف الشيكوريا Rosso di Chioggia ما يلى:

١ - يمكن حث النباتات للإزهار بتعريضها للفترة الضوئية الطويلة فقط، إلاّ أن الحرارة المنخفضة تُسرع وتحفز الشمرخة والإزهار.

٢ - يكون تأثير الحرارة المنخفضة على التهيئة للإزهار (التأثير على الارتباع) كميًا، ويرتبط بمدة التعرض للحرارة المنخفضة.

٣ - تزداد الحساسية لكل من الحرارة المنخفضة والفترة الضوئية بزيادة عمر النبات.

٤ - تصل النباتات إلى العمر الذى تكون فيه أوج حساسيتها للبرودة قبل وصولها للعمر الذى تكون فيه فى أوج حساسيتها للفترة الضوئية الطويلة.

٥ - فى خلال مراحل النمو المبكرة تمر النباتات بفترة لا تستجيب خلالها إطلاقًا للفترة الضوئية؛ بمعنى أن النباتات لابد وأن تصل إلى حجم معين قبل أن تستجيب للفترة الضوئية.

٦ - تزيد الحرارة المنخفضة من حساسية النباتات للفترة الضوئية الطويلة، وتسرع من تلك الاستجابة ومن الوصول إلى مرحلة النمو التى تكون فيها النباتات فى أوج حساسيتها للفترة الضوئية. ومع تقدم معاملة الارتباع فإن النباتات تستحث للإزهار بعدد أقل من دورات الفترة الضوئية الطويلة؛ فكان الحد الأدنى لعدد دورات الفترة الضوئية المهيئة للإزهار أكبر من ١٠، و ٥ دورات عندما كان التعرض لحرارة ٥°م لمدة ١٥، و ٣٠ يومًا على التوالى.

٧ – لا تحل معاملة البرودة كلية محل الحاجة للتعرض للفترة الضوئية الطويلة أيًّا كانت معاملة البرودة؛ حيث يفشل الإزهار فى النباتات التى تنمو فى الفترة الضوئية القصيرة.

٨ – بمجرد تخطى النباتات لمرحلة النمو التى تكون فيها فى أوج حساسيتها للفترة الضوئية الطويلة فإن الحساسية للفترة الضوئية تقل تدريجيًّا إلى أن تفقد النباتات استجابتها للفترة الضوئية (Gianquinto ١٩٩٧).

فسيولوجى النمو والتطور فى شيكوريا وتلوف

علاقة المحتوى الغذائى للجذور بإنتاج الشيكونات

يشكل الإنيولين المخزن بالجذور حوالى ٨٠–٨٥٪ من الوزن الجاف للجذور، ويعد المصدر الرئيسى للكربون الذى يلزم لنمو الشيكونات علمًا بأنها تنتج فى الظلام ولا تقوم بتمثيل الغذاء. وتشكل المركبات النيتروجينية حوالى ١٪ من الوزن الجاف للجذور، وهى – كذلك – تمد الشيكونات المتكونة بالنيتروجين.

ويرتبط تركيز السكروز فى جذور الشيكوريا عند الحصاد – إيجابيًّا – مع محصول الشيكونات، وجودة الرؤوس المتكونة، وصلابتها (Fitters وآخرون ١٩٩١).

ارتباع الجذور

تعد الأصناف المبكرة من شيكوريا وتلوف Witloff أقل احتياجًا للبرودة لكى تتهيأ للإزهار عن الأصناف المتأخرة.

وقد وجد أن تركيز الجبريللينات GA_3، و GA_4، و GA_9 يزداد فى جذور الشيكوريا خلال فترة ارتباعها، ويبدو أنها تخفف من تأثير الارتباع فى التهيئة للإزهار (عن Ryder ١٩٩٩).

التغيرات الفسيولوجية المصاحبة لتخزين الجذور وتأثيراتها

يقل نمو الشيكونات، وتقل نسبة الشيكونات الطوربيدية الشكل (وهى المرغوب فيها) – بزيادة الفقد الرطوبى أثناء التخزين – فى الجذور المزروعة لإنتاج الشيكونات (Profit وآخرون ٢٠٠٠).

وبينما يزداد تركيز المواد الكربوهيدراتية فى جذور الشيكوريا أثناء نموها، فإن تركيز السكروز والجلوكوز يظل ثابتًا. أما بعد الحصاد وأثناء التخزين فإن السكريات يزداد تركيزها، ويتحلل الإنيولين جزئيًا إلى إنيوليد inulide وفراكتوز، بينما ينخفض المحتوى الكلى للمواد الكربوهيدراتية.

وعندما تحتوى جذور الشيكوريا على نسبة عالية من المادة الجافة فإنه يمكن تخزينها فى حرارة تتراوح بين -٧، و -١°م دون توقع حدوث أضرار بها، علمًا بأن أضرار التجمد - إن حدثت - تظهر فى الحزم الوعائية على صورة مظهر مائى وتلون بنى (Neefs وآخرون ٢٠٠٠).

التأثير الفسيولوجى للضوء أثناء نمو الشيكونات

عند زراعة جذور الشيكوريا فى موسم النمو الثانى فإن نموها الجديد يختلف فى الضوء عنه فى الظلام. ففى الضوء تنمو من القمة النامية عند تاج الجذر ساقًا (شمراخًا) زهريًا، بينما تنمو منها فى الظلام ساقًا خضرية. وقد أظهرت المعاملة بمختلف مثبطات الجبريللين أن الجبريللين GA_1 ربما يتم تمثيله خلال فترة المعاملة بالبرودة، وأنه يتحكم فى نمو الساق الزهرية وليس فى التهيئة للإزهار (Demeulemeester وآخرون ١٩٩٥). هذا فى الوقت الذى أدى فيه تعريض جذور الشيكوريا للضوء الأحمر إلى الإسراع فى الإزهار، وازداد هذا التأثير مع زيادة الإضاءة كذلك. ومن الواضح أن صبغة الفينتوكروم تلعب دورًا فى التهيئة للإزهار فى الشيكوريا.

وبينما كان نمو ساق النبات قويًا عند زراعة جذور الشيكوريا الوتلوف فى الظلام، وتحول هذا النمو الطولى القوى إلى نمو متورد عندما عرضت الجذور للضوء الأحمر لمدة خمس دقائق يوميًا، فإن هذا التأثير انعكس واستطالت الساق (مع تكوين الأوراق) عندما أُتبعت معاملة التعريض للضوء الأحمر لمدة خمس دقائق بالتعريض للأشعة تحت الحمراء لمدة ١٥ دقيقة، وحدث التأثير ذاته كالحالة الأخيرة عندما عرضت النباتات للأشعة تحت الحمراء فقط لمدة ١٥ دقيقة يوميًا (Demeulemmeester وآخرون ١٩٩٦).

طول ساق (قلب) الشيكون

تجدر الإشارة إلى أن ساق الشيكون (stem، أو pith، أو core) يمكن أن تستطيل -

أثناء مرحلة تكوين الشيكونات – مما يخفض من قيمته التسويقية. وقد وجد أن كسر الظلام بالضوء العادى أربع مرات كل منها لمدة خمس دقائق مع توزيع المرات الأربع بانتظام على مدى ١٢ ساعة من كل ٢٤ ساعة .. أدى إلى تقصير طول ساق الشيكون إلى النصف دون التأثير على طول الشيكون ذاته، مع محدودية التلون الأخضر للأوراق. هذا بينما أدت إضافة مثبط تمثيل الجبريللين: داميوزايد daminozide إلى المحلول المغذى بتركيز ٥٠–٥٠٠ جزء فى المليون إلى تقليل الطول النسبى لساق الشيكون، ولكن مع تقليل استطالة الشيكون ذاته كذلك (Demeulemeester & Proft ١٩٩٩).

ويعتبر طول قلب الشيكون دليلاً على التبكير؛ فكلما زاد الطول النسبى للقلب كنسبة من الطول الكلى للشيكون، كلما كان الصنف أكثر تبكيرًا. كذلك تقل جودة الشيكونات مع زيادة طول القلب عن حد مثالى معين لكل فئة من الأصناف المبكرة والمتوسطة التبكير والمتأخرة. كذلك وجد أن صفة القلب الطويل ترتبط بزيادة نسبة السكريات المختزلة فى الجذور.

المحتوى الغذائى والكيميائى للجذور

المواد الكربوهيدراتية

تحتوى جذور الشيكوريا على الماء بنسبة ٧٢–٧٧٪. أما المادة الجافة فإنها تتشكل من الإنيولين inulin بنسبة ٦٥–٨٥٪، وهو الذى يعطى عند تحلله ٨٥–٩٠٪ فراكتوز، و ١٠–١٥٪ جلوكوز. وتتكون غالبية المادة الجافة المتبقية من السيليلوز (٩٪)، والنترات، والمعادن، والدهون، والمواد المرة وهى sesquiterpene lactones (عن Ryder ١٩٩٩).

وعلى أساس الوزن الطازج .. تحتوى جذور الشيكوريا على حوالى ١٧٪ إنيولين، وهو عبارة عن سلسلة من جزيئات الفراكتوز تنتهى بجزئ جلوكوز. ويمكن تحليل هذا الإنيولين ليكوِّن مركزًا يحتوى أساسًا على سكر الفراكتوز. وتعتمد جدوى استعمال الشيكوريا كمصدر صناعى للسكر – كمنافس لبنجر السكر، والذرة، والبطاطس – على تحسين محصول السكر؛ الأمر الذى يمكن تحقيقه أساسًا بتربية أصناف جديدة تكون أعلى فى محتواها من السكر عن الأصناف المنتشرة فى الزراعة.

المركبات المسئولة عن صفة المرارة

ترجع المرارة التى توجد فى الشيكوريا إلى محتواها من عدد من الـ sesquiterpene lactones، مثل: الـ lactucopicrin، والـ lactucin-like sesquiterpene lactones التى أظهرت ارتباطًا قويًّا بكل من المرارة والطعم المميز لكل من الشيكوريا الطازجة والمطهية، بينما ارتبط الـ lactucopricin بالمرارة فقط (Peters & Amerongen ١٩٩٨).

ونقدم – فيما يلى – قائمة بأهم المركبات المسئولة عن صفة المرارة فى الشيكوريا (عن Bais & Ravishankar ٢٠٠١):

lactucin	Lactucopicrin
esculetin	esculin
cichorin	umbelliferone
scopoletin	6,7-dihydroxycoumarin

مركبات أخرى

من بين المركبات الأخرى التى توجد فى عصير جذور الشيكوريا، ما يلى:

stearin	mannites
tartaric acid	betaine
choline	

كذلك عزل من نباتات الشيكوريا مركبات 15-oxalyl مرتبطة بالـ guaianolide sesquiterpene lactones (Sessa وآخرون ٢٠٠٠).

العيب الفسيولوجى: القلب البنى

يظهر التلون البنى الداخلى internal browning أو القلب البنى core browning فى الشيكوريا كنسيج إسفنجى فى النسيج المركزى لساق النبات، حيث يبدو مائى المظهر، وتتلون الخلايا البرانشيمية فى جزء كبير منه باللون البنى.

ويرجع هذا العيب الفسيولوجى إلى نقص الكالسيوم فى الجزء المركزى من النبات،

وهو يتشابه مع العيب الفسيولوجى المماثل فى الهندباء، ويظهر عند زيادة مستوى التسميد الآزوتى مع نقص الكالسيوم والمغنيسيوم (Outer ١٩٨٩).

النضج والحصاد والتخزين والتصدير

أولاً: الشيكوريا التى تزرع لأجل أوراقها

النضج والحصاد

يكون حصاد أصناف الشيكوريا التى تزرع لأجل أوراقها بعد نحو ٢,٥-٣ أشهر من الزراعة. ويؤدى تأخير الحصاد إلى زيادة مرارة الأوراق إلى درجة غير مقبولة، وتليفها؛ مما يفقدها قيمتها الاقتصادية.

يراعى عدم إجراء الحصاد حال وجود الندى أو ماء المطر على الأوراق حتى لا تزداد قابليتها للتمزق عند التداول.

يجرى الحصاد - عادة - يدويًا، مع مراعاة المحافظة على نظافة الرؤوس وخلوها من التربة. يترك بكل رأس عددًا من الأوراق السليمة المغلفة لها.

التداول والتخزين

يراعى دائمًا إما تغليف الرؤوس المفردة فى أغشية البوليثيلين، وإما تبطين كراتين التعبئة بها، على أن تكون الأغشية المستعملة فى أى من الطريقتين مثقبة لكى تسمح بتبادل الغازات فلا يصبح الجو المحيط بالرؤوس ضارًا بها، ولكى يسمح هذا الغشاء المثقب ببقاء الرطوبة النسبية مرتفعة ولكن أقل من ١٠٠٪.

كذلك يُراعى ضرورة تبريد المحصول أوليًا إلى ١°م بعد حصاده للمساعدة فى زيادة قدرته التخزينية. ويعد التبريد تحت التفريغ أكثر كفاءة فى تبريد الشيكوريا عن استعمال الماء البارد. ويفيد رش رؤوس الشيكوريا بقليل من الماء النظيف قبل تبريدها مبدئيًا تحت التفريغ فى زيادة كفاءة عملية التبريد عندما تكون الرؤوس المراد تبريدها مبدئيًا جافة وتزيد حرارتها عن ٢٤°م.

وتخزن الشيكوريا على درجة الصفر المئوى مع رطوبة نسبية ٩٨-١٠٠٪ لمدة حوالى ٢-٣ أسابيع.

ثانياً: شيكوريا وتلوف

الحصاد

تقطع الشيكونات أو تقصف من الجذور يدويًّا وتزال منها جميع الأوراق السائبة، وتنظف عند الضرورة.

يبلغ طول الشيكونات الجيدة ١٥-٢٠ سم، وتكون مندمجة، ومغزلية الشكل، وتزن ٥٥-٨٥ جم، وخالية تمامًا من أى لون أخضر. ويعطى كل ١٠٠ كجم من الجذور حوالى ١٥-٢٠ كجم من الشيكونات.

التداول والتخزين

يجب تداول الشيكونات بعناية حتى لا تصاب بأى كدمات أو أضرار ميكانيكية.

يجب تبريد الشيكونات بأسرع ما يمكن، مع عدم بلها. ويكون التخزين على ١-٢°م مع ٩٥-٩٨٪ رطوبة نسبية، حيث تحتفظ بجودتها لمدة ٢-٤ أسابيع.

يفيد كثيرًا تغليف الشيكونات المفردة فى أغشية مثقبة فى احتفاظها بجودتها.

ويتعين عدم تعريض الشيكونات للضوء أثناء تداولها وعرضها بالأسواق، لكى لا يتكون بها الكلوروفيل، ويتم حمايتها من الضوء أثناء التسويق باستعمال ورق بارافين أزرق. ويجب أن تكون أوراق الشيكونات بيضاء اللون والقمة بيضاء مصفرة.

التصدير

تتطلب السوق الأوروبية المشتركة أن تتوفر فى شيكوريا وتلوف witloof chicory المسوقة فيها لأجل الاستهلاك الطازج الشروط التالية:

١ - أن تكون الشيكونات سليمة وخالية تمامًا من أى تدهور أو تحلل، وأن تكون طازجة المظهر.

٢ - أن تكون خالية تمامًا من التلون الأحمر والخدوش والكدمات.

٣ - أن تكون خالية من أضرار القوارض والإصابات المرضية وأضرار الحشرات.

٤ - ألا يزيد فيها طول الساق الزهرية (الداخلية) عن ٧٥٪ من طولها.

٥ – أن تكون نظيفة وخالية من التلوث بالتربة والمواد الغريبة.
٦ – أن تكون باهتة؛ فتكون بيضاء اللون أو بيضاء مصفرة.
٧ – أن يكون مكان قطعها نظيفًا.
٨ – أن تخلو من الرطوبة الحرة الخارجية.
٩ – أن تخلو من أى رائحة أو طعم غريبين.

وتدرج شيكونات الشيكوريا إلى أربع رتب، كما يلى:

١ – رتبة الإكسترا Extra:

يجب أن تكون شيكونات رتبة الإكسترا جيدة التكوين، مندمجة، ومغلقة جيدًا عند أطراف الأوراق، ولا يقل طول أوراقها الخارجية عن ٧٥٪ من طولها، وألاّ تكون مخضرة اللون أو زجاجية المظهر.

٢ – رتبة الدرجة الأولى Class I:

يجب أن تكون شيكونات رتبة الدرجة الأولى ذو نوعية جيدة، ومندمجة، ولا يقل طول أوراقها الخارجية عن ٥٠٪ من طولها، وألاّ تكون مخضرة اللون أو زجاجية المظهر.

ويمكن لشيكونات هذه الرتبة أن تكون أقل انتظامًا فى الشكل مما فى رتبة الإكسترا، وأن تكون أقل اندماجًا وانغلاقًا، لكن يجب ألاّ يزيد قطر هذا الجزء الطرفى عن ٢٠٪ من أكبر قطر للشيكون.

٣ – رتبة الدرجة الثانية Class II:

تتوفر فى شيكونات هذه الرتبة المواصفات العامة التى ينبغى توفرها ولكن لا تتوفر فيها شروط أى من رتبتى الإكسترا أو الدرجة الأولى؛ فهى تكون غير منتظمة الشكل قليلاً، وخضراء اللون قليلاً عند أطراف الأوراق، ومفتوحة قليلاً عند القمة، ولكن يجب ألاّ يزيد قطر الجزء الطرفى عن ٣٣٪ من أكبر قطر للشيكون.

٤ – رتبة الدرجة الثالثة Class III:

تتوفر فى شيكونات هذه الرتبة مواصفات رتبة الدرجة الثانية، ولكن يمكن أن تزيد فيها درجة عدم الانتظام فى الشكل وشدة التلون الأخضر عند أطراف الأوراق، كما يمكن أن يظهر عليها آثار من التلون الأحمر بالأوراق الخارجية.

يتم التدريج الحجمى تبعًا لكل من الشيكونات وطولها، كما يلى:

الأبعاد (سم)	الإكسترا	الدرجة الأولى	الدرجة الثانية	الدرجة الثالثة
أقل قطر				
شيكونات يقل طولها عن ١٤ سم	٢,٥	٢,٥	٢,٥	٢,٥
شيكونات لا يقل طولها عن ١٤ سم	٣	٣	٢,٥	٢,٥
أقصى قطر	٦	٨	—	—
أقل طول	٩	٩	٩	٩
أقصى طول	١٧	٢٠	٢٤	٢٤

هذا .. ولا يسمح بأى اختلافات فى طول أو قطر الشيكونات فى العبوة الواحدة تزيد عن الحدود التالية:

البعد	الإكسترا	الدرجة الأولى	الدرجة الثانية	الدرجة الثالثة
التباين فى الطول (سم)	٥	٨	١٠	١٠
التباين فى القطر (سم)	٢,٥	٤	٥	بدون حدود

ويسمح فى كل عبوة بوجود شيكونات لا تنطبق عليها شروط الرتبة الخاصة بالعبوة، ولكن تنطبق عليها شروط الرتبة التالية لها على ألاّ تزيد نسبة هذه الشيكونات بالوزن أو بالعدد عن ٥٪ فى رتبة الإكسترا، و ١٠٪ فى الدرجتين الأولى والثانية، و ١٥٪ فى الدرجة الثالثة. ويسمح فى الدرجتين الثانية والثالثة بألاّ تتوفر فى الشيكونات المخالفة الشروط العامة للجودة على ألاّ تكون مصابة بالأعفان ومتدهورة إلى درجة تجعلها غير صالحة للاستهلاك.

كذلك يسمح بتجاوزات تصل إلى ١٠٪ بالوزن أو بالعدد يزيد فيها طول الشيكونات – أو قطرها – أو ينقص عن الحدود المسموح بها بمقدار ١ سم شريطة الاّ يقل القطر عن الحد الأدنى المحدد.

٢-٤: الطرطوفة

تعريف بالمحصول وأهميته

تعرف الطرطوفة – أيضًا – باسم المازة، وتسمى فى الإنجليزية Jerusalem Arichoke، و Girasole، واسمها العلمى *Heliothis tuberosus* L.

الموطن وتاريخ الزراعة

يعتقد أن موطن الطرطوفة فى أمريكا الشمالية، حيث زرعها الهنود الحمر قبل وصول المستكشفين الأوائل إليها. وقد نقلت إلى أوروبا منذ نهاية القرن السادس عشر (Hedrick ١٩١٩). تزرع الطرطوفة لأجل درناتها التى تطهى كخضر، وتصنع منها المخللات.

الاستعمالات والقيمة الغذائية

يحتوى كل ١٠٠ جم من درنات الطرطوفة على المكونات الغذائية التالية: ٧٩,٨ جم رطوبة، و ٢,٣ جم بروتينًا، و ٠,١ جم دهونًا، و ١٦,٧ جم مواد كربوهيدراتية، و ٠,٨ جم أليافًا، و ١,١ جم رمادًا، و ١٤ مجم كالسيوم، و ٧٨ مجم فوسفورًا، و ٣,٤ مجم حديدًا، و ٢٠ وحدة دولية من فيتامين أ، و ٠,٢ مجم ثيامين، و ٠,٠٦ مجم ريبوفلافين، و ١,٣ مجم نياسين، و ٤ مجم حامض الأسكوربيك. يتضح من ذلك أن الطرطوفة من الخضر الغنية – نسبيًا – بالحديد، والفوسفور، والثيامين، والنياسين. وتوجد معظم المواد الكربوهيدراتية فى درنات الطرطوفة الحديثة الحصاد على صورة إنيولين inulin، يتحول بالتدريج إلى سكر أثناء التخزين؛ لذا .. فإن عدد السعرات الحرارية التى توجد بكل ١٠٠ جم من الدرنات يتراوح من ٧ سعرات – فى الدرنات الحديثة الحصاد – إلى ٧٥ سعرًا حراريًا بعد التخزين لفترة طويلة (Watt & Merrill ١٩٦٣).

وتعتبر الطرطوفة الحديثة الحصاد غذاءً مناسبًا لمرضى السكر؛ وذلك لأن الإنيولين – وهو الصورة الرئيسية للمواد الكربوهيدراتية المخزنة بالدرنات (حوالى ٧٥٪ منها) – عبارة عن مركب ذى وزن جزيئى صغير، يعطى عند تحلله سكر الفراكتوز. كما يمكن

أن تستخدم الدرنات فى تصنيع الكحول الذى ينتج بنسبة ٧-٨٪ من وزن الدرنات عند تخمرها (Sachs وآخرون ١٩٨١، و Chekroun وآخرون ١٩٩٧).

وقد بلغ متوسط محصول الدرنات فى ست سلالات منتخبة من الطرطوفة - فى هولندا - حوالى ٥٠ طنًّا للهكتار (٢١ طن للفدان)، وتراوح محتواها من الإنيولين inulin بين ١٦، و ١٨٪، مقارنة بنحو ١٣-١٥٪ فى درنات الصنف القياسى Columbia، أى أن إنتاجها من الإنيولين بلغ حوالى ٧-٨ أطنان للهكتار (٢,٩-٣,٤ أطنان للفدان) مقارنة بحوالى ٦ أطنان للهكتار (٢,٥ طن للفدان) للصنف القياسى Columbia (Toxopeus وآخرون ١٩٩٤).

كذلك تستخدم الطرطوفة كغذاء للحيوانات الزراعية وكمحصول علف.

وقد بلغ المحتوى البروتينى للعصير الخلوى المستخلص من نباتات الطرفوفة ٠,٧ طنًّا للهكتار (٠,٣ طنًّا للفدان)، بينما بلغ إنتاج الكحول الإثيلى ١١٠٠٠ لترًا للهكتار (٤٦٢٠ لترًا للفدان)؛ وهو ما يعنى إمكان استغلال المحصول فى إنتاج المركزات البروتينية للحيوانات، وفى إنتاج الكحول (Ercoli وآخرون ١٩٩٢).

وللطرطوفة استخدامات صناعية عديدة نذكر منها ما يلى (Parameswaran ١٩٩٤):

١ - تستعمل الدرنات والنموات الخضرية كمصدر للكحول الإثيلى (للاستعمال فى وسائل النقل).

٢ - تستخدم بقايا التخمر كعليقة حيوانية غنية بالبروتين.

٣ - يستخرج منها الإنيولين inulin ومركبات كربوهيدراتية أخرى لأجل إنتاج الليسين lysine كإضافات للعلائق.

٤ - إنتاج حامض الستريك.

٥ - إنتاج مركزات غنية بالفراكتوز أو الفراكتوز المتبلور للاستعمال فى التحلية، علمًا بأن الدرنات تحتوى على ٧٥-٨٠٪ فراكتوز على أساس الوزن الجاف.

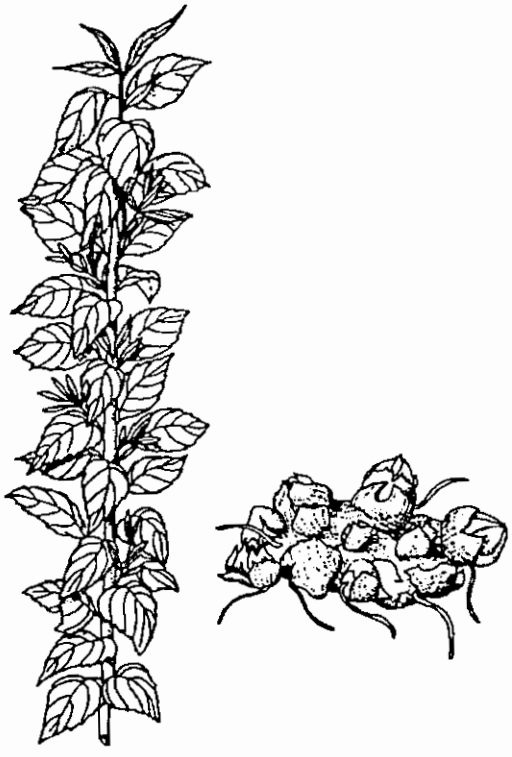
٦ - إنتاج المركبات الصيدلانية؛ فالإنيولين يدخل فى تركيب عديد من المركبات إما كمادة حاملة لها، وإما مقترنًا بها.

٧ - تُستخدم النموات الهوائية والدرنات إما كعلف طازج fodder أو محفوظ فى سَلوة silage.

الوصف النباتى

إن الطرطوفة نبات عشبى معمر، ولكن تجدد زراعته فى مصر سنويًا. تنمو الساق الهوائية للنباتات قائمة بارتفاع ١-٣ أمتار، وهى متفرعة، وتوجد عليها شعيرات شوكية كثيفة. كما تنتج النبات درنات عبارة عن سيقان أرضية خازنة للغذاء، تتصل بجزء الساق الرئيسى للنبات الموجود تحت سطح التربة بواسطة مدادات أرضية stolons، يتراوح طولها بين ١٠ و ٢٠ سم. وهذه الدرنات غير منتظمة الشكل، ويتباين لونها الخارجى بين الأبيض والأحمر.

تحمل الأوراق متقابلة على الساق، وقد تصبح متبادلة فى جزئها العلوى، وهى بسيطة وبيضاوية الشكل، مسننة الحافة خشنة الملمس، خاصة فى سطحها العلوى. وتقل الأوراق فى الحجم مع الاتجاه لأعلى على الساق (شكل ٢-١٠).



شكل (٢-١٠): ساق، وأوراق، ودرنات نبات الطرطوفة (عن Tindall ١٩٨٣).

الأصناف

يوجد صنفان رئيسيان من الطرطوفة فى مصر هما كما يلى:

١ – الإنجليزى:

الدرنات وردية اللون من الخارج، صغيرة الحجم نوعا ما، غير منتظمة الشكل، ولا تتحمل التخزين.

٢ – الفرنساوى:

الدرنات لونها أبيض مائل للأصفر من الخارج، كبيرة وعيونها قليلة، وتتحمل التخزين. ويعتبر هذا الصنف أكثر انتشارًا فى الزراعة المصرية من الصنف الإنجليزى، وأكثر منه محصولاً (حمدى ١٩٦٣).

ومن أصناف الطرطوفة الأخرى المعروفة Mammoth White French، و Sutton's White، و Stampede، و Brazilian White، و Brazilian Red.

الاحتياجات البيئية

تنمو الطرطوفة جيدًا فى أنواع كثيرة من الأراضى، وتتحمل النمو فى الأراضى الفقيرة، ولكن تفضل زراعتها فى الأراضى الخصبة الجيدة الصرف، خاصة الطميية الرملية، حيث لا تلتصق حبيبات التربة بالدرنات عند الحصاد.

وتعتبر الطرطوفة نباتًا صيفيًّا لا يتحمل الصقيع، حيث يحتاج لموسم نمو دافئ، لا يقل عن خمسة أشهر، ويناسب النمو النباتى حرارة تتراوح بين ١٨ و ٢٦°م (Kay ١٩٧٣).

طرق التكاثر والزراعة

تتكاثر الطرطوفة بالدرنات الكاملة أو المجزأة، بحيث يكون وزن قطعة التقاوى حوالى ٦٠ جم، ويلزم لزراعة الفدان نحو طن من الدرنات. تكون الزراعة على الريشة الشمالية أو الغربية لخطوط بعرض ٨٠–٩٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٨–٩ خطوط فى القصبتين)، فى جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٣٠ سم، وعلى عمق ٥–١٠ سم. تفضل الزراعة بالطريقة العفير (أى الزراعة فى التربة الجافة ثم الرى) فى الأراضى

الخفيفة، وبالطريقة الحراثى (أى الزراعة فى التربة المستحرثة، وهى التربة التى سبق ريها، ثم تركت إلى أن أصبح محتواها الرطوبى حوالى ٥٠٪ من الرطوبة عند السعة الحقلية) فى الأراضى الثقيلة.

وتزرع الطرطوفة فى مصر من فبراير إلى أبريل، وتفضل الزراعة المبكرة.

عمليات الخدمة

إن أهم عمليات الخدمة التى تعطى لحقول الطرطوفة ما يلى:

١ – العزق:

يكون العزق سطحيًا، ويجرى بغرض التخلص من الحشائش، وتغطية السماد، مع نقل جزء من تراب الريشة (جانب الخط) البطّالة (غير المستخدمة فى الزراعة) إلى الريشة العمّالة (المستخدمة فى الزراعة). يجب أن يكون النبات فى وسط الخط بعد العزقة الأخيرة. ويتوقف العزق مبكرًا؛ لأن نباتات الطرطوفة تعد منافسًا قويًا للحشائش.

٢ – الرى:

يراعى انتظام الرى، وتوفير الرطوبة الأرضية المناسبة لاستمرار نمو النبات، مع التوقف عن الرى قبل الحصاد بنحو ٢–٣ أسابيع.

٣ – التسميد:

تسمد الطرطوفة فى الأراضى السوداء بمعدل ١٥–٢٠م٣ سماد عضوى للفدان، تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة، ويضاف معها حوالى ٢٠٠ كجم من سوبر فوسفات الكالسيوم العادى. أما أثناء النمو فيضاف حوالى ٢٥ كجم نيتروجينًا (فى صورة نترات نشادر)، و ١٠٠ كجم سوبر فوسفات كالسيوم، و ٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم بعد حوالى شهر من الإنبات، ثم يضاف ٢٥ كجم أخرى من النيتروجين مع ٧٥ كجم من سلفات البوتاسيوم بعد حوالى شهرين من الدفعة الأولى.

وفى الأراضى الرملية التى تروى بالتنقيط يوصى بزيادة كميات الأسمدة التى أسلفنا بيانها بنسبة ٢٥٪ مع توزيع إضافتها على امتداد موسم النمو كاملاً، ولكن مع تركيز

إضافة النيتروجين والفوسفور خلال النصف الأول من موسم النمو، وتركيز إضافة البوتاسيوم خلال النصف الثانى.

الفسيولوجى

فسيولوجيا إنبات البذور الحقيقية

أمكن إكثار الطرطوفة بالبذور الحقيقية (Lim & Ho ١٩٩٠).

وقدر تراوح إنبات البذور الحقيقية فى خمسة أصناف من الطرطوفة بين ٢,٤٪، و ١٤,٧٪، وتراوح عدد البذور التى أنتجها النبات الواحد بين ٨٨، و ١٠٥٨ بذرة. وقد أدى تخزين البذور على حرارة الغرفة لمدة ثلاثة شهور بعد الحصاد إلى فقدها لإنباتها تمامًا، ولم تجد معها أى معاملات حرارية أو ضوئية أو بمنظم النمو: حامض الجبريلليك. هذا .. إلاّ أنه بعد ٢٧ شهرًا من التخزين على حرارة الغرفة ارتفعت نسبة الإنبات إلى ٤٧,٥٪ وأدت إزالة الغلاف البذرى أو خرقه إلى كسر سكون البذور وزيادة نسبة إنباتها إلى ٨٦,٨٪، و ٨٢,٣٪ على التوالى. كذلك أدى حفظ البذور الكاملة فى صوف زجاجى مرطب على حرارة ٢,٥°م لمدة ٧٠ يومًا (عملية الكمر البارد stratification) إلى زيادة نسبة إنباتها إلى أكثر من ٨٥٪ (Lim & Lee ١٩٨٩).

فسيولوجيا وضع الدرنات وسكونها

تبدأ السيقان الأرضية فى التكوين قبل أن تكمل الساق الخضرية استطالتها، ويبدأ تضخم نهايات السيقان الأرضية – لتكوين الدرنات – مع بداية تكوين البراعم الزهرية، وتستمر إلى أن يموت النبات. وتتكون الدرنات على السيقان الأرضية الأولية وتفرعاتها الأولى والثانية. وبينما تكون الدرنات التى تتكون على السيقان الأرضية الأولية هى أكبر الدرنات حجمًا، فإنها تكون أقلها عددًا. ويتكون أكثر من ٧٠٪ من درنات النبات خلال مرحلة الإزهار (Dambroth وآخرون ١٩٩٢).

وقد اقترح أن عملية تكوين الدرنات يتحكم فيها حامض الجاسمونك jasmonic acid والمركبات القريبة منه (Koda وآخرون ١٩٩٤).

وتعتبر الطرطوفة من نباتات النهار القصير بالنسبة لتكوين الدرنات (Kay ١٩٧٣).

وتدخل الدرنات فى طور سكون يستمر لمدة خمسة أشهر بعد الحصاد. ويمكن - إذا رُغِبَ فى زراعة الدرنات بعد حصادها مباشرة - كسر حالة السكون بإحدى العاملات التالية:

١ - غمر الدرنات لمدة يوم فى محلول ثيوريا Tiourea بتركيز ٥٪.

٢ - غمس الدرنات فى محلول إيثيلين كلوروهيدرن Ethylene Chlorohydren، ثم تعريضها لأبخرة المركب لمدة يوم.

٣ - تعريض الدرنات لأبخرة ثانى كبريتيد الكربون Carbon Disulfide، بتركيز ١: ٣٥٠٠٠ لمدة يوم (Avery وآخرون ١٩٤٧).

النشاط البنائى وتوزيع المادة الجافة بالنبات

تتميز الطرطوفة - مقارنة بالأنواع المحصولية الأخرى - بقدرتها العالية على إنتاج المحصول البيولوجى، والذى يمكن أن يصل إلى ١٠٠-١٣٠ طن للهكتار (٤٢-٥٥ طن للفدان) (Schorr-Galindo & Guiraud ١٩٩٧).

وترجع القدرة العالية لإنتاج الطرطوفة من المادة الجافة - ولو جزئيًا على الأقل - إلى قدرتها العالية على البناء الضوئى، حيث يتراوح معدل البناء الضوئى لأصغر الأوراق المكتملة النمو بين ٢٩، و ٤٠ ميكرو مول من ثانى أكسيد الكربون/م^{٢} فى الثانية. ويرتبط معدل البناء الضوئى للأوراق طرديًا مع محتوى الأوراق من الكلوروفيل (Soja & Haunold ١٩٩١).

وبدراسة نمو وتوزيع المادة الجافة على مختلف الأجزاء النباتية فى صنف الطرطوفة Sunchoke، وجد ما يلى:

١ - اكتمل تكوين كل سيقان النبات (وعددها تسعة) فى الأسبوع العاشر بعد الزراعة.

٢ - بلغت القياسات التالية حدها الأقصى بعد ٢٤-٢٨ أسبوعًا من الزراعة: عدد الفروع (٤٢,٨)، وعدد السيقان الأرضية stolons (٤٩,٤)، وعدد الدرنات (٨٥,٥).

٣ - بلغت القياسات التالية حدها الأقصى بعد ٢٠-٢٤ أسبوعًا من الزراعة: عدد الأوراق (٥٢٥)، وعدد الأزهار (٥٥).

٤ – حصلت الأجزاء الهوائية للنبات على معظم المادة الجافة التى تم تمثيلها خلال النصف الأول من موسم النمو.

٥ – بعد حوالى ١٦ أسبوعًا من الزراعة حدث تغير كبير فى اتجاه تخزين المادة الجافة إلى الأجزاء الأرضية من النبات، وتواكب ذلك مع اتجاه لإعادة توزيع المادة الجافة المتواجدة فى الأجزاء الهوائية إلى الأجزاء الأرضية وخاصة الدرنات.

٦ – مع حلول الأسبوع السادس عشر بعد الزراعة كانت الأجزاء الهوائية للنبات قد حصلت على ٨٥٪ من المادة الجافة الكلية، ولكن تلك النسبة انخفضت إلى ٢٨٪ فى الأسبوع الثلاثين.

٧ – تم تمثيل ٩٢٪ من المادة الجافة خلال الستة عشر أسبوعًا الأولى بعد الزراعة، بينما تم تمثيل الكمية الباقية (٨٪) خلال النصف الثانى من حياة النبات.

٨ – توافق ذلك الوضع مع حدوث نقص كبير فى عدد أوراق النبات وفى الوزن الجاف لكل من أوراق النبات وفروعه.

٩ – مع نهاية موسم النمو وصل دليل الحصاد harvest index إلى ٠,٧ ومحصول الدرنات (كمادة جافة) إلى ١٤,٦ طنًا للهكتار (٦,١ أطنان للفدان (McLaurin وآخرون ١٩٩٩).

النضج والحصاد والتخزين

تكون درنات الطرطوفة جاهزة للحصاد بعد نحو ٥–٦ أشهر من الزراعة، وأهم علامات النضج هى اصفرار الأوراق، وجفاف السيقان الهوائية، واكتمال تكوين الدرنات.

ويجرى الحصاد بتقطيع السيقان الهوائية أولاً، ثم تقليع الدرنات بالفأس. ويصعب إجراء الحصاد آليًا لانتشار الدرنات فى مساحة كبيرة حول النبات.

وتشكل الدرنات الصغيرة التى تبقى فى التربة بعد الحصاد مشكلة كبيرة حيث تنمو منها نباتات طرطوفة كحشيشة غير مرغوب فيها لعدة سنوات.

يبلغ محصول الدرنات عند ترك النموات الخضرية لحين شيخوختها حوالى ٣٠ طنًا

للفدان. أما عند تقطيع النموات الهوائية وهى خضراء لأجل استعمالها كعلف، فيمكن الحصول على حوالى ٢٧ طن للفدان من تلك النموات بالإضافة إلى حوالى ٣-٢٥ طن من الدرنات حسب وقت إزالة النموات الخضرية.

هذا .. ولا توجد على سطح درنات الطرطوفة طبقة فلينية واقية كتلك التى تتكون بدرنات البطاطس، وإنما تكون مغطاة بطبقة جلدية رقيقة يسهل خدشها، ويكون من السهل فقدان الرطوبة من خلالها؛ لذا .. فإنها تفقد رطوبتها بسرعة فى درجات الحرارة العالية.

ويمكن تخزين الدرنات بحالة جيدة لمدة ٤-٥ شهور فى درجة الصفر المئوى، ورطوبة نسبية ٩٠-٩٥٪.

وقد حافظت درنات الطرطوفة على جودتها (من حيث محتواها من المادة الجافة) لمدة ٧ أسابيع من التخزين على ٤°م، وأعقب ذلك انخفاضًا فى محتوى الدرنات من المادة الجافة قدر فى الصنفين Kharkov، و Violet de Rennes بنسبة ٠,١٩٪، و ٠,٢٦٪ أسبوعيًا - على أساس الوزن الطازج - على التوالى. وفيما بين الأسبوعين السابع والثالث عشر من بداية التخزين كانت درنات الصنفين قد فقدت - على التوالى - ١٦,٧٪، و ١٩,١٪ من محتواها الابتدائى من المواد الكربوهيدراتية (Chekroun وآخرون ١٩٩٧).

٢-٥: الداندليون

تعريف بالمحصول وأهميته

يعرف الداندليون - أيضًا باسم الهندباء البرية، ويسمى فى الإنجليزية Dandelion، واسمه العلمى *Taraxacum officinali* Wigg. ويعتقد أن موطن النبات فى آسيا وأوروبا (Hedrick ١٩١٩).

يستعمل الداندليون البرى كخضر، ويؤكل طازجًا. وقد انتخبت أصناف من الداندليون، تشبه الهندباء إلى حد كبير، وتزرع فى أوروبا كمحصول خضر يستعمل طازجًا ومطهيًا.

يحتوى كل ١٠٠ جم من أوراق الداندليون على المكونات الغذائية التالية: ٨٥,٦ جم رطوبة، و ٤٥ سعرًا حراريًّا، و ٢,٧ جم بروتينًا، و ٠,٧ جم دهونًا، و ٩,٢ جم مواد كربوهيدراتية، و ١,٦ جم أليافًا، و ١,٨ جم رمادًا، و ١٨٧ مجم كالسيوم، و ٦٦ مجم فوسفورًا، و ٣,١ مجم حديدًا، و ٧٦ مجم صوديوم، و ٣٩٧ مجم بوتاسيوم، و ١٤٠٠٠ وحدة دولية من فيتامين أ، و ٠,١٩ مجم ثيامين، و ٠,٢٦ مجم ريبوفلافين، و ٣٥ مجم حامض الأسكوربيك. يتضح من ذلك أن الداندليون من الخضر الغنية جدًّا فى الكالسيوم وفيتامين أ، والغنية فى الحديد والفوسفور وحامض الأسكوربيك.

الوصف النباتى والأصناف

إن الداندليون نبات عشبى معمر. الجذر وتدى متعمق فى التربة، والساق قصيرة جدًّا، وتخرج عليها الأوراق متزاحمة. يبلغ طول الورقة ٢٥ سم، وهى مستطيلة كاملة الحافة تقريبًا، وقد تكون مسننة، كما قد تكون مفصصة (شكل ٢-١١، يوجد فى آخر الكتاب). الثمار فقيرة، وتحتوى على بذرة واحدة.

وأهم أصناف الداندليون الشائعة فى الزراعة فى الولايات المتحدة .. ثِك ليف Thick Leaf، وإمبروفد ثِك ليف Improved Thick Leaf، وأرلنجتون ثِك ليف Arlington Thick Leaf (Sackett ١٩٧٥).

الإنتاج

ينمو الداندليون فى مختلف أنواع الأراضى، وهو محصول شتوى يناسبه الجو البارد المعتدل.

يتكاثر النبات بالبذور التى قد تزرع فى الحقل مباشرة، أو فى المشتل أولاً، وتكون الزراعة فى الحقل الدائم على جانبى خطوط بعرض ٦٠ سم، وعلى مسافة ٢٠ سم بين النباتات وبعضها البعض.

وأنسب موعد لزراعة البذور من سبتمبر إلى نوفمبر.

تعطى النباتات معاملات خدمة مماثلة لتلك التى تعطى لحقول الهندباء، كما قد تبيّض النباتات - أحيانًا - بربط الأوراق معًا بالرافيا كما فى الهندباء.

يكون المحصول جاهزًا للحصاد بعد نحو ثلاثة شهور من الزراعة، ويجرى الحصاد إما بحش الأوراق عدة مرات، أو بقطع النباتات عند سطح التربة كما فى الزراعات المتأخرة.

وتوجد رتب خاصة للداندليون فى الولايات المتحدة، يمكن الإطلاع على مواصفاتها فى Sackett (١٩٧٥).

ويخزن الداندليون فى ظروف مماثلة لتلك التى تخزن فيها الهندباء.

٢-٦: الكردون

تعريف بالمحصول وأهميته

يسمى الكردون فى الإنجليزية Cardoon، ويعرف - علميًّا - باسم *Cynara cardunculus*.

ويزرع الكردون لأجل العرق الوسطى لأعناق الأوراق الصغيرة الغضة، وكذلك حوامل النورات الصغيرة غير المكتملة، كما قد يتم أحيانًا تبييض قلب النباتات الصغيرة - لأجل استهلاكها - كما يجرى مع الكرفس أحيانًا.

الوصف النباتى

إن نبات الكردون عشبى معمر، ويتشابه مع نبات الخرشوف (حسن ٢٠٠٣)، وذلك باستثناء أن نمو نبات الكردون أقوى، وأوراقه أكثر تفصيصًا، وأشد لمعانًا فى اللون، وأعناق أوراقه أسمك، ونوراته (الرؤوس الزهرية) أصغر حجمًا، وشوكية.

يمكن أن يبلغ طول الأوراق ٩٠-١٥٠ سم، بينما قد يبلغ قطر تاج النبات ١٠-١٥ سم فى الظروف المثلى للنمو.

الأصناف

تُعرف من الكردون أصنافًا شوكية، وأخرى غير شوكية وهى المفضلة. ومن الأصناف الأمريكية المعروفة من الكردون: Tenderheart، و Gigante، ومن الأصناف الأوروبية: Bianco Ameliore، و Italian Dwarf، و Large Smooth، و White Improved.

ومن أصناف الكردون الهامة .. سموث سولد Smooth Solid، وأيفورى هوايت Ivory White، وكاردون بيوفس Cardoon Puvis، وتتميز جميعها بأن أعناق الأوراق فيها عريضة وغضة، وتكون صفراء اللون ويسهل تبييضها فى الصنف الثانى، كما تتميز أوراق الصنف الأخير بأنها قليلة الأشواك (استينو وآخرون ١٩٦٣).

الاحتياجات البيئية

تناسب زراعة الكردون التربة العميقة الخصبة الجيدة الصرف، وذلك نظرًا لقوة نمو جذوره وتعمقها.

كما يناسب إنتاج الكردون الجو المعتدل البرودة، والخالى من الصقيع، والرطب كما فى المناطق الساحلية. ويعتبر الكردون أكثر من الخرشوف قدرة على تحمل الحرارة العالية والمنخفضة.

ويصبح الكردون غير صالح للاستهلاك فى الجو الحار بسبب المركبات الشديدة المرارة التى تتكون فيه فى تلك الظروف.

طرق التكاثر والزراعة

يتكاثر الكردون إما جنسيًا بالبذور حيث يلزم لزراعة الفدان من ١-١,٥ كجم من البذور (يحتوى كل جرام من البذور على حوالى ٢٥ بذرة)، وإما خضريًا بتقسيم سيقان نباتات الأمهات من المزرعة القديمة طوليًا - كما فى الخرشوف - بحيث تحتوى كل قطعة على برعمين أو أكثر.

تزرع البذور فى المشتل أولاً فى شهرى: فبراير ومارس، ويكون الشتل من منتصف يوليو إلى منتصف سبتمبر. أما التكاثر الخضرى .. فيكون فى الحقل الدائم مباشرة فى نفس موعد الشتل. وبذا .. يعطى النبات معظم نمو الخضرى خلال فترة انخفاض درجة الحرارة شتاء حتى بداية فصل الربيع.

يجرى التكاثر الخضرى - كما فى الخرشوف - بالخلفات، وبالأجزاء القاعدية من سيقان النباتات القديمة بعد تقطيعها طوليًا إلى ٢-٤ أجزاء حسب سمك تلك السيقان.

ويراعى عند الإكثار الخضرى غمس الأجزاء المستعملة فى التكاثر فى مطهر فطرى، مثل: الفيتافاكس – كابتان بتركيز ٠,١٪ لمدة ٢٠ دقيقة.

تكون الزراعة – فى وجود الماء – على خطوط بعرض متر (أى يكون التخطيط بمعدل ٧ خطوط فى القصبتين) فى جور تبعد عن بعضها البعض بنحو متر أيضًا.

عمليات الخدمة

تجرى عملية الترقيع للجور الغائبة بعد الزراعة بنحو ٤٥ يومًا، ويفضل أن تستعمل لذلك نباتات نامية فى أصص لهذا الغرض.

ويعتبر الرى المنتظم ضروريًّا، لأن تعرض النباتات للشدِّ الرطوبى يجعل العرق الوسطى للأوراق إسفنجيًّا pithy مما يفقده قيمته الاقتصادية.

ويسمد الكردون فى الأراضى السوداء بنحو ٣٠م^{٣} سمادًا عضويًّا للفدان، تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة، مع ٢٥٠ كجم نترات نشادر، و ٤٠٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم، و ٢٠٠ كجم سلفات بوتاسيوم تضاف على ثلاثة دفعات (بعد: شهر، وشهرين، وثلاثة أشهر من الزراعة).

ومع اقتراب أوراق النبات من مرحلة النمو المناسبة للحصاد، فإنها تربط معًا بالقرب من القمة، ثم تكيس النباتات بأى وسيلة تمنع وصول الضوء عنها لأجل تبييض أعناق الأوراق وعرقها الوسطى. ويلزم عادة حوالى ٤–٥ أسابيع لاستكمال عملية التبييض.

الحصاد والتداول والتخزين

يبدأ الحصاد بعد حوالى ٤–٥ شهور من الزراعة، ويجرى ذلك بقطع الأجزاء التى تم تبييضها من النباتات تحت مستوى التاج مباشرة، مع تهذيبها بحيث لا يتبقى منها بعد الحصاد سوى القلب الأبيض، والذى يكون عادة بطول ٤٥–٦٠ سم وقطر ٥–٨ سم.

يمكن تخزين قلوب الكردون على درجة الصفر المئوى ورطوبة نسبية ٩٥–١٠٠٪ لتجنب ذبولها أو جفافها، حيث يمكن أن تبقى بحالة جيدة لمدة ٢–٣ أسابيع.

٢-٧: السلسفيل

تعريف بالمحصول وأهميته

يعرف السلسفيل فى الإنجليزية باسم Salsify، و Oyster Plant، و Vegetable Oyster واسمه العلمى *Tragapogon porrifoliu* L.

يعتقد أن موطن النبات فى جنوب أوروبا (Hedrick ١٩١٩).

وهو يزرع لأجل جذوره، وهى طويلة بيضاء لحمية تطهى وتقلى، وتدخل فى عمل الشوربة، ولها طعم المحار Oyster.

ويتكون معظم الجزء المأكول من السلسفيل من الجذر الوتدى، بينما لا تشكل السويقة الجنينية السفلى سوى جزءًا صغيرًا منه.

كذلك يزرع السلسفيل لأجل أوراقه التى تؤكل طازجة.

يحتوى كل ١٠٠ جم من جذور السلسفيل الطازجة على المكونات الغذائية التالية: ٧٧,٦ جم رطوبة، و ٢,٩ جم بروتينًا، و ٠,٦ جم دهونًا، و ١٨ جم مواد كربوهيدراتية، و ١,٨ جم أليافًا، و ٠.٩ جم رمادًا، و ٤٧ مجم كالسيوم، و ٦٦ مجم فوسفورًا، و ١,٥ مجم حديدًا، و ٣٨٠ مجم بوتاسيوم، و ١٠ وحدات دولية من فيتامين أ، و ٠,٠٤ مجم ثيامين، و ٠,٠٤ مجم ريبوفلافين، و ٠,٣ مجم نياسين، و ١١ مجم حامض الأسكوربيك. وتوجد معظم المواد الكربوهيدراتية فى جذور السلسفيل على صورة إنيولين، يتحول إلى سكر تدريجيًا أثناء التخزين؛ لذا .. فإن محتوى الجذور من السعرات الحرارية يتراوح من ١٣ سعرًا حراريًا بكل ١٠٠ جم من الجذور الحديثة الحصاد إلى ٨٢ سعرًا حراريًا بكل ١٠٠ جم من الجذور المخزنة.

الوصف النباتى

إن السلسفيل نبات عشبى ذو حولين. يكون الجذر وتديًا لحميًا، لونه أصفر مائل إلى الرمادى، يبلغ قطره من أعلى ٢,٥–٤ سم، ويستدق – تدريجيًا – إلى أن يصل طوله إلى نحو ٢٠–٢٥ سم.

الساق قصيرة، وتخرج عليها الأوراق متزاحمة في موسم النمو الأول، ثم تستطيل وتتفرع في موسم النمو الثاني إلى أن يصل ارتفاعها إلى نحو ١٢٠ سم. الأوراق طويلة، ورفيعة، ورمحية الشكل كاملة الحافة.

تكون أزهار السلسفيل كاملة كبيرة الحجم بنفسجية اللون، وتحمل في نورات. تتفتح الأزهار في الصباح الباكر، وتغلق قبل الظهر، وتُلَقّح ذاتيًّا. الثمار فقيرة، لها طرف مسحوب، وتحتوى على بذرة واحدة (Hawthorn & Pollard ١٩٥٤).

الأصناف

يعتبر الصنف ماموث ساندوتش أيلاند Mammoth Sandwich Island أهم أصناف السلسفيل، وقد جربت زراعته في الجيزة بنجاح. لا يقل طول الجذور عن ٢٠ سم، ويتراوح قطرها بين ٢,٥، و ٤ سم، وهي مستدقة قليلاً، وذات لون أبيض كريمي.

الإنتاج

الاحتياجات البيئية

تناسب الأراضي الطميية الرملية نمو السلسفيل لأنها تحتفظ بقدر كافٍ من الرطوبة، بينما يرشح منها الماء الزائد بسهولة، ويجب أن تكون التربة مفككة حتى عمق ٤٥–٦٠ سم، بما يسمح بتكوين جذور طويلة ومستقيمة.

ويعتبر النبات محصولاً شتويًّا؛ حيث يحتاج إلى جو بارد معتدل، ويتحمل البرودة، ويلزمه موسم نمو طويل.

التكاثر والزراعة

يتكاثر السلسفيل بالبذور التي تزرع في الحقل الدائم مباشرة.

وأنسب موعد للزراعة خلال الفترة من سبتمبر إلى نوفمبر، وتفضل الزراعة المبكرة.

يحتوى كل جرام من البذور على حوالى ٧٠–٩٠ بذرة، وتلزم لزراعة الفدان نحو ٣–٥ كجم من البذور.

تكون الزراعة سرًّا على ريشتى خطوط بعرض ٧٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٠

خطوط فى القصبتين)، أو فى سطور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٣٠ سم، وعلى مسافة ٢,٥-٥ سم من بعضها البعض فى الخط، ويفيد تجانس الزراعة فى تجانس أحجام الجذور المنتجة.

عمليات الخدمة

تجرى عملية خف للنباتات بعد الإنبات، بحيث تصبح على مسافة ٥-١٠ سم من بعضها البعض.

ويلزم الاهتمام بمكافحة الحشائش بالعزيق السطحى؛ لأن النبات بطئ، ولا يمكنه منافستها.

يراعى انتظام الرى - باستمرار - إلى أن يتوقف قبل الحصاد بنحو أسبوعين.

وتسمد حقول السلسفيل بنحو ٢٠م٣ من السماد العضوى، تضاف أثناء إعداد الأرض مع ١٥٠ كجم نترات نشادر، و ٣٠٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم، و ١٠٠ كجم سلفات بوتاسيوم، تضاف على ثلاث دفعات (بعد: شهر، وشهرين، وثلاثة أشهر من الزراعة).

الحصاد والتداول والتخزين

يكون الحصاد بعد الزراعة بنحو ٤-٥ أشهر، ويجرى بتقليع الجذور بالمحراث أو بالفأس، مثل: الجزر.

تقطع النموات الخضرية بعد الحصاد، ويكون قطعها فوق منطقة التاج بنحو ٥ سم، ثم تغسل الجذور، وتعد للتسويق.

ويمكن تخزين الجذور بحالة جيدة لمدة ٢-٤ أشهر فى حرارة الصفر المئوى ورطوبة نسبية من ٩٥-٩٨٪، ويراعى فى هذه الحالة عدم إجراء عملية الغسل قبل التخزين.

٢-٨: السلسفيل الأسود

يسمى السلسفيل الأسود فى الإنجليزية Black Salsify، أو Scorzonera، أو Spanish salsify، أو Scolymus، ويعرف - علميًا - باسم *Scorzonera hispanica* L.

يعتقد أن موطن النبات فى وسط أوروبا وجنوبها، وقد عرف فى إسبانيا منذ منتصف القرن السادس عشر.

يزرع المحصول لأجل جذوره، وهى طويلة سوداء اللون، وتجهز للأكل بنقعها فى الماء – أولاً – إلى أن يتم التخلص مما بها من مرارة، ثم تغلى فى الماء.

ومن أهم أصناف السلسفيل الأسود ما يلى

Donia

Duplex

Flandria

Long Black Rooted

Giant Black Russian

Lange Jan (شكل ٢–١٢، يوجد فى آخر الكتاب)

Belstar Super (شكل ٢–١٣، يوجد فى آخر الكتاب)

ويتشابه إنتاج السلسفيل الأسود مع السلسفيل.