الفصل الثالث

العائلة الخيمية

٣-١: تعريف بالعائلة الخيمية

تسمى العائلة الخيمية فى الإنجليزية Parsley Family (أو عائلة البقدونس)، وتعرف – علميًا – باسم *Umbelliferae*، وهى عائلة كبيرة – نسبيًا – تضم نحو ٢٥٠ جنسًا، ونحو ٢٨٠٠ نوع. ومعظم نباتات العائلة عشبية، وتتميز غالبيتها بوجود رائحة عطرية، خاصة فى جميع أجزاء النبات بما فى ذلك البذور.

تكون السيقان مجوفة عادة، والأوراق مركبة ومتبادلة غالبًا، وعميقة التفصيص، أو مجزأة أحيانًا. تحمل الأزهار فى نورات خيمية، تكون مركبة غالبًا. والأزهار صغيرة، يتكون الكأس فيها من خمس سبلات منفصلة، ويتكون التويج – إن وجد – من خمس بتلات غير ظاهرة. ويتكون المتاع من مبيض سفلى به حجرتان، وقلمان، وميسمان. والتلقيح خلطى بالحشرات.

تجود معظم الخيميات فى حرارة تتراوح بين ١٥، و ٢١°م، وتقل خصائص الجودة فيها – وخاصة فى الخيميات التى تزرع لأجل نموواتها الخضرية – بانخفاض الحرارة عن ١٠°م، أو بارتفاعها عن ٢٥°م. وتجود الخيميات الجذرية – بصورة خاصة – فى مجال حرارى يتراوح بين ١٠، و ١٥°م. كما تستفيد جميع الخيميات من التغيرات اليومية فى درجة الحرارة بالارتفاع نهارًا والانخفاض ليلاً. ومن أهم الخيميات التى تجود فى الحرارة المتوسطة الارتفاع (٢١–٢٥°م): الفينوكيا والكزبرة.

يعد الجزر والكرفس من أهم محاصيل الخضر الخيمية، وقد نوقشا بالتفصيل فى كتاب "إنتاج الخضر الخيمية والعليقية" (حسن ٢٠٠٣). ونتناول بالدراسة فى هذا الفصل بقية محاصيل الخضر الخيمية.

٣-٢: الفينوكيا، أو الشُّمرة

تعريف بالمحصول وأهميته

تعرف الفينوكيا – أيضًا – باسم الشُّمرة، والشَّمار، وتعرف فى الإنجليزية بعدة أسماء هى: Fennel، و Florence Fennel، و Finchio، و Sweet Anise، وتسمى – علميًّا – باسم *Foeniculum vulgare* Mill. var. *azoricum*، وكانت تعرف – سابقًا باسم *F. officinale* Gaertn.

يعتقد أن موطن الفينوكيا فى أوروبا، خاصة فى حوض البحر الأبيض المتوسط، وقد زرعها الرومان (Hedrick ١٩١٩).

تنتشر زراعة الفينوكيا فى أوروبا؛ لأجل استعمال منطقة تاج النبات المفرطحة المتضخمة التى تحصد – وهى مازالت غضة ولم تتليف بعد – وتؤكل إما طازجة، أو تطهى مع الخضر الأخرى لإكسابها نكهة مرغوبة، وهى تتميز برائحة قوية تشبه رائحة الينسون. هذا .. ويتكون معظم الجزء المستعمل فى الغذاء من أعناق الأوراق المتشحمة.

يحتوى كل ١٠٠ جم من الجزء المستعمل فى الغذاء على المكونات الغذائية التالية: ٩٠,٠ جم رطوبة، و ٢٨ سعرًا حراريًّا، و ٢,٨ جم بروتينًا، و ٠,٤ جم دهونًا، و ٥,١ جم مواد كربوهيدراتية، و ٠,٥ جم أليافًا، و ١,٧ جم رمادًا، و ١٠٠ مجم كالسيوم، و ٥١ مجم فوسفورًا، و ٢,٧ مجم حديدًا، و ٣٩٧ مجم بوتاسيوم، و ٣٥٠٠ وحدة دولية من فيتامين أ، و ٣١ مجم حامض الأسكوربيك (Watt & Merrill ١٩٦٣). يتضح من ذلك أن الفينوكيا من الخضر الغنية جدًّا بالكالسيوم، والغنية بفيتامين أ، كما أنها تحتوى على كميات متوسطة من الفوسفور، والحديد، وحامض الأسكوربيك.

الوصف النباتى

إن نبات الفينوكيا عشبى حولى، الجذر وتدى يتعمق فى التربة لمسافة ٦٠ سم، وتنمو منه جذور جانبية سميكة. تكون الساق قصيرة فى موسم النمو الأول، وتنمو عليها الأوراق متزاحمة، ثم تستطيل وتتفرع فى موسم النمو الثانى وتحمل النورات.

تتميز الأوراق بأن قواعدها لحمية، وتلتف حول بعضها لتكون تاجًا سميكًا عريضًا مبططًا، يشكل الجزء المستعمل فى الغذاء. أما نصل الورقة .. فهو مفصص تفصيصًا خيطيًا دقيقًا (شكل ٣-١، يوجد فى آخر الكتاب).

النورة خيمية، والأزهار صفراء اللون، يبلغ قطرها من ١-٢ مم، التلقيح خلطى بالحشرات. وتعد بذرة الفينوكيا من أكبر البذور فى الخضر الخيمية، يتراوح طول البذرة من ٥-٦ مم، ولونها بنى مائل إلى الأخضر، وتوجد عليها بروزات واضحة.

الأصناف

١ - فلورنس Florence:

يعتبر هذا الصنف من أهم أصناف الفينوكيا. يتراوح ارتفاع النبات عند اكتمال نموه فى موسم النمو الأول من ٧٥-٩٠ سم، والتاج مبطط عالى الجودة، يبلغ قطره حوالى ١٨ سم، ويتكون من ٨-١٠ تيجان جانبية أصغر حجمًا.

٢ - لاتينا Latina:

التيجان متشحمة كروية بيضاء اللون.

وتحت الظروف المصرية .. تفوق الصنف دولسى Dolce على الصنف أزورايكم Azoricum فى المحصول بنسبة ١٤٣٪، وفى محتوى الزيت بنسبة ٥٠٪، وفى الصلاحية للتسويق بنسبة ٢٥٪ (Atta-Aly ٢٠٠١).

ومن أصناف الفينوكيا الهامة الأخرى، ما يلى:

Argo	Pollux	Carmo
Nevo	Domino	Tardo
Fino		

الإنتاج

الاحتياجات البيئية

تجود زراعة الفينوكيا فى الأراضى الطميية بأنواعها، وهى نبات شتوى يحتاج إلى

جو بارد معتدل. ويؤدى تعريض النباتات للحرارة المنخفضة شتاءً إلى تهيئتها للإزهار، ثم إزهارها حينما ترتفع درجة الحرارة فى بداية فصل الربيع.

التكاثر وموعد الزراعة

تتكاثر الفينوكيا بالبذور التى تزرع فى المشتل – أولاً – من منتصف أغسطس إلى آخر أكتوبر. يلزم نحو ٣٥٠–٥٠٠ جم من البذور لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان.

إنبات البذور

أدى رفع درجة الحرارة إلى خفض نسبة إنبات بذور الفينوكيا من ٨٣٪ على ١٥°م إلى ٦٤٪ على ٣٠°م وإلى الصفر على ٣٥°م، وكان الإنبات أسرع ما يمكن فى حرارة ثابتة مقدارها ٢٥°م، أو حرارة متغيرة مقدارها ٣٠°م نهارًا مع ٢٠°م ليلاً. وأدى غسيل البذور بالماء وتعريضها للضوء عند استنباتها إلى تحسين الإنبات قليلاً (Damato وآخرون ١٩٩٤ب).

وفى دراسة أخرى كانت نسبة إنبات بذور الفينوكيا أكبر، وسرعة إنباتها أعلى فى الظلام عما فى الضوء، وتراوحت درجة الحرارة العظمى المانعة للإنبات بين ٢٧,٢، و ٢٩,٤°م، بينما تراوحت الحرارة المثلى للإنبات بين ٢٠، و ٢٥°م. وقد تحسن إنبات البذور فى الضوء على حرارة ٢٠–٣٠°م عندما نقعت فى محلول من الـ $GA_{4/7}$ بتركيز ٦٦ جزءًا فى المليون، مقارنة بنقع البذور فى الماء. كذلك أدى نقع البذور فى الـ $GA_{4/7}$ بتركيز ١٠٠ جزء فى المليون لمدة ٤ ساعات على ٢٥°م أو لمدة ٢٤ ساعة على ٤°م إلى إسراع الإنبات وزيادة نسبته عند زراعة البذور بعد ذلك فى كومبوست على ٢٥°م (Thomas ١٩٩٤).

كما أدت معاملة بذور الفينوكيا بالنقع فى البوثيلين جليكول ٨٠٠٠ بضغط أسموزى –٩، أو –١٢، أو –١٥ ميجا باسكال لمدة ٦، أو ١٢، أو ١٨ يومًا إلى إسراع الإنبات (حتى ٩٥٪ إنبات) بمقدار ١,٩–٢,٥ يوم، وازدادت سرعة الإنبات بارتفاع درجة حرارة المعاملة من ١٠°م حتى ٢٠°م (Damato وآخرون ١٩٩٤أ).

الزراعة فى الحقل الدائم

تنقل الشتلات للزراعة فى الحقل الدائم حينما يبلغ طولها حوالى ١٠ سم، ويكون ذلك عادة بعد ستة أسابيع من الزراعة فى الجو الدافئ نسبيًا. يكون الشتل على الريشة الشمالية لخطوط بعرض ٧٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٠ خطوط فى القصبتين)، فى جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٤٠ سم.

عمليات الخدمة

يتم ترقيع الجور الغائبة أثناء الريّة الأولى بعد الزراعة، ويجرى العزق السطحى بهدف التخلص من الحشائش، وتغطية السماد، ونقل جزء من تراب جانب الخط غير المستعمل فى الزراعة إلى الجانب المستعمل فى الزراعة حتى تصبح النباتات فى منتصف الخط بعد العزقة الأخيرة، وتلزم عادة من ٢-٣ عزقات.

وتوالى النباتات بالرى المنتظم حتى لا يتوقف نموها.

وتسمد حقول الفينوكيا فى الأراضى السوداء بنحو ٢٠م^{٣} من السماد العضوى، تضاف أثناء إعداد الحقل، يضاف معها ٣٠٠ كجم من سوبر فوسفات الكالسيوم، وحوالى ١٠ كجم N، و ٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم (حوالى ٢٥ كجم K_2O). ويستمر التسميد بعد الشتل بنحو أسبوع بجرعات متزايدة من النيتروجين والبوتاسيوم إلى أن يصل إجمالى الكميات المضافة منهما بعد الشتل إلى حوالى ٨٠ كجم من النيتروجين (فى صورة نترات أمونيوم). ومثلها من أكسيد البوتاسيوم (K_2O).

وفى الأراضى الرملية .. يتبع نفس برنامج التسميد السابق، لكن مع زيادة الكميات المستعملة من جميع الأسمدة بنسبة ٢٠٪، ومع توزيع كميات الأسمدة المضافة بعد الشتل على جرعات أسبوعية أو التسميد بها مع مياه الرى بمعدل ٣-٤ مرات أسبوعيًا.

الحصاد

يجرى الحصاد عند تضخم تيجان النباتات، ويكون ذلك بعد حوالى ٣,٥ شهور من الشتل، ويتم بقطع النبات من أسفل سطح التربة بجزء صغير من الجذر. تقلم التيجان -

بعد ذلك – بإزالة الأوراق الكبيرة الخارجية، ويُبقى على الأوراق الصغيرة الداخلية. وقد يتم تدريح الفينوكيا قبل تعبئتها.

الفسيولوجى

التأثير الفسيولوجى للملوحة

وجد أن أقصى حد يمكن أن تصل إليه ملوحة مياه الرى أو ملوحة مستخلص التربة المشبع قبل أن يتأثر نمو ومحصول الفينوكيا هو ١,١٥، و ١,٥٠ ديسى سمينز/م على التوالى. وقد انخفض محصول الصنفين مونت بيانكو Monte Bianco، وإفرست Everest – مع كل زيادة مقدارها وحدة توصيل كهربائى (EC) واحدة عن الحد الأقصى المبين أعلاه لكل من مياه الرى ومستخلص التربة المشبع – بنسبة ١٨,٩٪، و ١٥,٧٪ – على التوالى – بالنسبة للصنف مونت بيانكو، وبنسبة ١٧,٩٪، و ١٤,٣٪ – على التوالى – بالنسبة للصنف إفرست. وقد ازداد تركيز الصوديوم والكلورين فى الأبصال (قواعد الأوراق) عما فى الأعضاء النباتية الأخرى، بينما انخفض تركيز البوتاسيوم فى الأبصال بزيادة تركيز الصوديوم فى الوقت الذى ظل فيه تركيزه ثابتًا فى الأعضاء الأخرى، ولم يتأثر تركيز الكالسيوم بالملوحة. ويستفاد مما تقدم أن الفينوكيا تعد حساسة للملوحة (Graifenberg وآخرون ١٩٩٦).

النكهة

ترجع النكهة المميزة للفينوكيا إلى محتواها من المركبات المتطايرة. وقد أمكن التعرف على ٣٣ مركبًا متطايرًا فى الزيت الأساسى لأعناق أوراق صنفين من الفينوكيا كان معظمها مشتركًا بين الصنفين، وقد تضمنت القائمة المركبات التالية (Atta-Aly وآخرون ١٩٩٩):

α-Pinena	Methyl chavicole
Camphene	Anethole (cis)
β-Pinene	Cumin aldehyde
Sabinene	Anethole (trans)
β-Myrcene	Para-anis-aldehyde

Limonene	2-Propanone, 1-(4-methoxyphenyl)
Cineole	Eugenol acetate (cis)
Furan, 2-pentyl	Eugenol acetate (trans)
Ocimene (cis)	1-Propanone, 1-(4-methoxyphenyl)
δ-Terpinene	Farnesol (trans, trans)
Ocimene (trans)	Myristicin
P-Cymene	Benzenemethanol alphaethy-4-methoxyphenyl
Terpinolena	Ethanone, 1-(4-methoxyphenyl)
Fenchone	Elsholtzia ketone
Fenchyl acetate (endo)	Apiole
Fenchyl acetate (exo)	Benzoic acid, 4-methoxyethyl ester
Caryophellene	

كذلك أمكن التعرف على عديد من المركبات المتطايرة فى أوراق صنفين من الفينوكيا، كان من أهمها المركبات التالية (Garcia-Jimenez وآخرون ٢٠٠٠):

methylchavicol	alpha-phellandrene
limonene	fenchone
(E)-anethole	alpha-pinene
p-cymene	

وجدير بالذكر أن أصناف الفينوكيا – كما فى المثالين السابقين – لا تتماثل تمامًا فيما تحتويه من مختلف المركبات المتطايرة، ولا فى تركيز المركبات، وإنما هى تشترك – فقط – فيما يوجد بها من بعض المركبات.

العيب الفسيولوجى: التلون البنى

التلون البنى brown discoloration هو عيب فسيولوجى يصيب حواف أنصال الأوراق، ويرجع إلى نقص محتواها من الكالسيوم، وتزداد شدة الإصابة مع تقدم النبات فى العمر قبل الحصاد، ومع زيادة فترة التخزين. كذلك يزداد هذا العيب الفسيولوجى حدة فى ظروف الجفاف، وتختلف الأصناف فى مدى حساسيتها له.

ويمكن تقليل خطر الإصابة بهذا العيب الفسيولوجى بالاختيار المناسب للأصناف، والرى الجيد، والتبكير بالحصاد (Van Wijk & Van den Broek ٢٠٠٠).

٣-٣: البقدونس

تعريف بالمحصول وأهميته

يعرف البقدونس فى العراق باسم معدنوس، ويسمى فى الإنجليزية Parsley. وتنتمى جميع أصناف البقدونس التى تزرع لأجل أوراقها إلى النوع *Petroselinum crispum* (Mill.) Nym. Ex A. W. Hill. أما أصناف البقدونس التى تزرع لأجل جذورها – المتدرنة اللفتية الشكل – التى تؤكل بعد طهيها .. فإنها تتبع الصنف النباتى *P. crispum* var. *tuberosum*.

يعتقد أن موطن البقدونس فى أوروبا، وقد زرع منذ أكثر من ألفى عام؛ لأجل أوراقه التى تستعمل فى السَّلطة وتزيين المأكولات، وإعطاء الطعام نكهة مرغوبة. وقد بلغت المساحة المزروعة بالبقدونس فى مصر عام ٢٠٠٠ حوالى ٤٦٥٥ فدانًا، وبلغ متوسط محصول الفدان نحو ١١,٨ طنًّا.

يحتوى كل ١٠٠ جم من أوراق البقدونس على المكونات الغذائية التالية: ٨٥,١ جم رطوبة، و ٤٤ سعرًا حراريًّا، و ٣,٦ جم بروتينًا، و ٠,٦ جم دهونًا، و ٨,٥ جم مواد كربوهيدراتية، و ١,٥ جم أليافًا، و ٢,٢ جم رمادًا، و ٢٠٣ مجم كالسيوم، و ٦٣ مجم فوسفورًا، و ٦,٢ مجم حديدًا، و ٤٥ مجم صوديوم، و ٧٢٧ مجم بوتاسيوم، و ٤١ مجم مغنيسيوم، و ٨٥٠٠ وحدة دولية من فيتامين أ، و ٠,١٢ مجم ثيامين، و ٠,٢٦ مجم ريبوفلافين، و ١,٢ مجم نياسين، و ٢٠٠ ميكروجرام phylloquinone (بادئ فيتامين K)، و ١٧٢ مجم حامض الأسكوربيك.

يتضح من ذلك أن البقدونس من الخضر الغنية جدًّا بالكالسيوم، والحديد، والمغنيسيوم، وفيتامين أ، والريبوفلافين، والنياسين، و فيتامين K، وحامض الأسكوربيك، كما أنه يحتوى على كميات متوسطة من الفوسفور (Watt & Merrill ١٩٦٣، و Koivu وآخرون ١٩٩٩).

الوصف النباتى

إن نبات البقدونس عشبى حولى غالبًا. يصل الجذر الرئيسى إلى عمق ٦٠-٩٠ سم، وفى أحيان قليلة إلى عمق ١٢٠ سم. وتكون معظم الجذور الجانبية فى الثلاثين سنتيمترًا العلوية من التربة، وهى تنتشر - جانبًا - لمسافة ٤٥ سم من قاعدة النبات، ثم تتعمق بعد ذلك لمسافة ٦٠-٩٠ سم، ويصل تعمق الجذور الكبيرة منها إلى مسافة ١٢٠ سم. وبالرغم من ذلك .. فإن جذور البقدونس لا تشغل التربة بشكل جيد (Weaver & Bruner ١٩٢٧).

تكون الساق قصيرة فى موسم النمو الأول، وتخرج عليها الأوراق متزاحمة، ثم تستطيل وتتفرع، وتحمل النورات فى موسم النمو الثانى. تتكون الورقة من ٢-٣ أزواج من الفصوص، والفصوص مسننة، وعنق الورقة طويل، وقد تكون الأوراق ملساء، أو مجعدة حسب الأصناف.

النورة خيمية، يتراوح قطرها بين ٢ و ٥ سم، والأزهار صغيرة لونها أخضر مائل إلى الأصفر، ويبلغ قطرها حوالى ٢ مم. الثمرة شيزوكارب schizocarp، والبذرة عبارة عن ميريكارب (نصف شيزوكارب)، وهى صغيرة، عليها بروزات طولية واضحة، وتخلو من الأشواك التى توجد ببذور الجزر.

الأصناف

تقسم أصناف البقدونس - حسب حجم الجذور - إلى مجموعتين:

١ - أصناف ذات جذور عادية، وهى تشمل جميع الأصناف التجارية التى تزرع لأجل أوراقها.

٢ - أصناف ذات جذور درنية لفتية الشكل Turnip-Rooted، وهى تزرع لأجل جذورها وتكون أوراقها ملساء تشبه أوراق الكرفس، ومن أمثلتها: الصنف هامبورج Hamburg.

كما تقسم الأصناف - حسب ملمس الأوراق - إلى مجموعتين أيضًا كما يلى:

١ - أصناف ذات أوراق ملساء Plain-Leaved، ومن أمثلتها: الصنفان البلدى، وبلين Plain (شكل ٣-٢، يوجد فى آخر الكتاب).

٢ – أصناف ذات أوراق مجعدة Curied-Leaved، ومن أمثلتها: الأصناف: موس كيرلد Moss Curled، وإكسترا دبل كيرلد Extra Double Curled، وكيرلد دوارف Curled Dwarf، وبارامونت Paramount.

تختلف المجموعتان السابقتان – إلى جانب ملمس الأوراق – فى كل من النكهة واللون، حيث تعد الأصناف ذات الأوراق الملساء أقوى نكهة، ويكون لون الأوراق أخضر قاتمًا فى الأصناف المجعدة.

ومن أصناف البقدونس العامة التى تزرع لأجل أوراقها، ما يلى:

Decora	Krauso
Triplex	(شكل ٣–٣، يوجد فى آخر الكتاب)
Verta	Italian Giant
(شكل ٣–٤، يوجد فى آخر الكتاب)	Rina
Solon	Deep Green
Dark Green Curled	Alto
Green River	Forest Green
Sherwood	Bravour
Optima	Darki
Parus	Green Carpet
Dark Green Italian	Giant Italian

ومن أصناف البقدونس العامة التى تزرع لأجل جذورها، ما يلى:

Omega	Delta

الاحتياجات البيئية

تفضل زراعة البقدونس فى الأراضى الطميية الخصبة الجيدة الصرف الخالية من الأملاح، وهو محصول شتوى ينمو جيدًا فى الجو البارد المعتدل، ويتحمل البرودة. يتراوح المجال الحرارى لإنبات البذور من ١–٢٩°م، وتبلغ درجة الحرارة المثلى ٢٤°م، بينما لا تنبت البذور فى حرارة أقل من ٤°م، أو أعلى من ٣٢°م

(Lorenz & Maynard ١٩٨٠). يستغرق إنبات البذور ١٤-٢١ يومًا فى الظروف المثلى للإنبات.

التكاثر والزراعة

التكاثر وكمية التقاوى

يتكاثر البقدونس بالبذور، ويلزم لزراعة الفدان حوالى ٨-١٢ كجم من البذور.

ويحتوى الجرام الواحد من بذور البقدونس على حوالى ٦٥٠ بذرة.

إنبات البذور

تحتوى بذور البقدونس على مركب الكيومارين coumarin الذى يثبط الإنبات. وقد وجد أن منقوع بذور ستة أصناف من البقدونس كان مثبطًا لإنبات بذور الخس والفجل. وكان منقوع البذور المنتجة فى النورات الأولية primary umbels أقل تثبيطًا للإنبات من منقوع البذور المنتجة فى نورات المستوى الرابع tertiary umbels، وأدى غسيل بذور البقدونس فى ماء مهوى لمدة لا تقل عن ثلاث ساعات إلى التخلص من جزء من المركبات المثبطة لإنباتها (Hassell & Kretchman ١٩٩٧).

ونظرًا لأن إنبات بذور البقدونس يستغرق وقتًا طويلاً ولا يكون متجانسًا؛ لذا .. فقد جرت محاولات لاستنباتها - مبدئيًا - قبل زراعتها، وهى العملية التى تعرف باسم Seed Priming، والتى تجرى بنقع البذور فى محلول مهوى ذى ضغط أسموزى مرتفع، ويستخدم لذلك - عادة - محلول من البوليثيلين جليكول Polyetylene glycol. ويحتاج الأمر إلى اختبار مبدئى؛ لاختيار أفضل درجة حرارة لإجراء المعاملة، وأنسب تركيز للمحلول، وأحسن فترة لنقع البذور. وبينما تمنع هذه المعاملة استطالة الجذير .. فإنها تسمح باستمرار العمليات الحيوية الأخرى التى تصاحب الإنبات، بحيث إنها - أى البذور - تنبت بسهولة إذا وضعت فى بيئة مناسبة بعد ذلك. ويمكن تجفيف البذور بعد معاملتها، ثم زراعتها آليًا بعد ذلك.

وقد وجد Akers ،آخرون (١٩٨٧) أن نقع بذور البقدونس فى الماء المهوى لمدة ثلاثة أيام فى ٢٥°م، ثم نقلها إلى محلول بوليثيلين جليكول ٨٠٠٠ لمدة ٤,٥ أيام إضافية -

على نفس درجة الحرارة – أدى إلى إسراع الإنبات فى كل درجات الحرارة بعد ذلك (والتى كانت عند ٥، و ١٥، و ٢٠، و ٢٥°م)، مع أفضل نتيجة بالنسبة لمعاملة المقارنة عند إجراء الإنبات فى حرارة ٥°م، إلا أن تجانس الإنبات (معبرًا عنه بعدد الأيام بين ٢٥٪، و ٧٥٪ إنبات) لم يتأثر جوهريًا بالمعاملة. وقد وجد فى دراسة تالية (Rabin وآخرون ١٩٨٨) أن معاملة البذور فى الماء لمدة ٣ أيام، ثم فى محلول البوليثيلين جليكول ٨٠٠٠ بتراكيز مختلفة لمدة ٤,٥ أيام أدت إلى زيادة المحصول المبكر فى الزراعة المبكرة (فى الجو البارد) بنسبة ٦٧٪، وزيادة محصول الحشة التالية بنسبة ٢٨٪، ولكن المعاملة لم تكن مؤثرة فى الزراعات التالية المتأخرة.

كذلك أدى ترطيب بذور البقدونس فى بيئة صلبة (تكونت من فيرميكيوليت ناعم) – وهو ما يعرف باسم matric priming – إلى زيادة نسبة الإنبات إلى ٨٩٪، مقارنة بتحسن أقل (حتى ٨٣٪) عندما كان نقع البذور فى البوليثيلين جليكول، وذلك عند ضغط أسموزى مقداره –٠,٥ ميجا باسكال لمدة ٧ أيام على ٣٠°م. كذلك كانت البذور أسرع إنباتًا بالـ matric priming مقارنة بالـ osmotic priming عندما كانت المعاملة لمدة ٤ أيام سواء أكانت على حرارة ٢٠، أم ٣٠°م. وقد أعطت معاملة البذور بالـ priming على ٣٠°م مع ١ مللى مول حامض جبريلليك أعلى نسبة إنبات، مع أكبر طول للسويقة الجنينية السفلى وللوزن الجاف للنمو الخضرى للبادرة (Pill & Kilian ٢٠٠٠).

الزراعة

تزرع بذور الصنف البلدى فى الحقل الدائم مباشرة، وتكون الزراعة – نثرًا – فى أحواض. أما الأصناف الأجنبية .. فإنها قد تزرع فى المشتل أولاً، ثم تشتل على جانبى خطوط بعرض ٥٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٤ خطًا فى القصبتين) وعلى مسافة ١٥–٢٠ سم من بعضها البعض، كما قد تزرع البذور فى الحقل الدائم مباشرة بمعدل ٥٠–٦٠ بذرة فى كل متر طولى على أن تخف بعد ذلك على ٤٠–٥٠ نباتًا بكل متر طولى. وتزرع الأصناف التى تكون جذورًا درنية – سرًا – على جانبى خطوط بعرض ٦٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ خطًا فى القصبتين)، على أن تخف النباتات بعد الإنبات على مسافة ٥–١٠ سم من بعضها البعض.

مواعيد الزراعة

تزرع بذور البقدونس فى مصر ابتداءً من منتصف أغسطس حتى آخر فبراير، ويمكن أن تستمر الزراعة بعد ذلك – أيضًا – فى المناطق الساحلية.

عمليات الخدمة

تكافح الحشائش بالنقاوة اليدوية عندما تكون النباتات صغيرة. ويمكن استعمال مبيدات الحشائش، مثل: بريفار Prefar (قبل الزراعة بمعدل ٢,٥–٣ كجم للفدان)، وتنوران Tenoran (قبل الإنبات بمعدل ١,٥–٢ كجم للفدان)، وكلورو أى بى سى Chloro IPC (قبل الإنبات بمعدل ٢ كجم للفدان)، وتوك TOK (قبل الإنبات بمعدل ١–٣ كجم للفدان)، وتريفلان Treflan (قبل الإنبات بمعدل ٠,٢٥–٠,٥ كجم للفدان).

وتوالى النباتات بالرى المنتظم، مع توفير الرطوبة الأرضية – باستمرار – حتى لا يتوقف النمو.

وتسمد حقول البقدونس بنحو ١٥–٢٠م^{٣} من السماد العضوى للفدان، تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة، مع ٥٠ كجم سلفات نشادر تضاف – نثرًا – بعد ٣–٤ أسابيع من الزراعة، و ٥٠ كجم أخرى من السماد نفسه بعد كل حشة. وقد تستعمل كميات أخرى صغيرة من سوبر فوسفات الكالسيوم، وسلفات البوتاسيوم إذا لزم الأمر.

الفسيولوجى: النكهة المميزة

إن من أهم المركبات المسئولة عن الرائحة والنكهة المميزين لأوراق البقدونس المركب 1,3,8-p-menthatriene (الذى يشكل حوالى ٦٢٪ من الزيت الأساسى) ضمن ٤٥ مركباً أمكن التعرف عليها، والتى كان من أهمها – كذلك – ما يلى (عن Atta-Aly ١٩٩٩).

pinene	beta-pinene
p-phellandrene	apiole
myristicin	

كما عزل منها كذلك المركبات (عن Rubatzky وآخرين ١٩٩٩):

apigenin apiin

bergapten

وقد أدت معاملة التربة بتركيزات منخفضة من النيكل – وخاصة ٥٠ مجم Ni/كجم تربة – إلى زيادة محصول أوراق البقدونس، وزيادة محتواه من الزيت الأساسي، وتحسين نكهته من خلال زيادة محتواه من المركب الأساسي المسئول عن النكهة المميزة للكرفس – وهو: 1,3,8-p-menthatriene بنسبة ١٠–٢٥٪، وإحداث خفض فى محتوى الأوراق من النترات، علمًا بأن النيكل نفسه يعد عنصرًا ضروريًا للإنسان، الذى يحتاج له فى غذائه بمعدل ٢٥–٣٥ ميكروجرام يوميًا (Atta-Aly ١٩٩٩).

النضج، والحصاد، والمحصول

تحصد نباتات البقدونس عند بلوغها حجمًا مناسبًا للتسويق، وذلك بحشها ثم ربطها فى حزم. تكون الحشة الأولى بعد نحو شهرين من الزراعة، وتكون الحشات التالية شهريًا بعد ذلك. تؤخذ من ٢–٥ حشات، ويتراوح محصول كل حشة من ٢–٤ أطنان للفدان.

ويمكن فى الأصناف الأجنبية (فى حالة شتلها على خطوط) حصاد الأوراق الخارجية (الكبيرة) – أولاً بأول – وربطها فى حزم؛ وبذا .. يستمر الحصاد لعدة أسابيع. ويتوقف الحصاد عندما تبدأ النباتات فى الإزهار. أما أصناف البقدونس التى تزرع لأجل جذورها .. فإنها تقلع بعد نحو ٤ شهور من الزراعة.

يمكن تخزين البقدونس الورقى لمدة شهر، أو شهرين فى حرارة الصفر المئوى، ودرجة رطوبة نسبية من ٩٥–١٠٠٪، ولمدة أقل من ذلك فى حرارة ٢–٤°م، وتخزن الأصناف الجذرية – دون عروشها – لعدة أشهر تحت نفس الظروف (Lutz & Hardenburg ١٩٦٨).

وتفيد تعبئة البقدونس فى أكياس من البوليثيلين المثقب فى زيادة فترة احتفاظه بجودته عند التخزين.

كذلك يفيد التخزين فى جو يحتوى على ١٠٪ أكسجين، و ١١٪ ثانى أكسيد كربون فى احتفاظ البقدونس بلونه الأخضر لفترة أطول.

٣-٤: الشبت

تعريف بالمحصول وأهميته

الاسم العلمى، والموطن والاستعمالات

يعرف الشبت فى الإنجليزية باسم Dill، ويسمى – علميًا – *Anethum graveolens* L.. يعتقد أن موطن المحصول فى أوروبا وآسيا، وقد كان معروفًا لدى الإغريق والرومان، وهو يزرع لأجل أوراقه التى تستعمل فى السَّلطة، ومع المأكولات لإكسابها نكهة مرغوبة.

الأهمية الاقتصادية

زرع الشبت فى مصر فى عام ٢٠٠٠ فى مساحة ٢٦٥٦ فدامًا، وكان متوسط المحصول ١٦,٤ طنًّا للفدان.

الوصف النباتى

إن نبات الشبت عشبى حولى، الجذر وتدى، والأوراق مفصصة إلى خيوط دقيقة، ولها رائحة عطرية مميزة، تكون الساق قصيرة، وتخرج عليها الأوراق متزاحمة فى موسم النمو الأول، ثم تستطيل وتتفرع وتحمل النورات فى موسم النمو الثانى. النورة خيمية، والأزهار صفراء، والتلقيح خلطى بالحشرات. البذور مبططة، رائحتها قوية وطعمها مر، ويبلغ طولها حوالى ٤ مم، وهى أكثر حجمًا من بذور البقدونس حيث يحتوى الجرام الواحد منها على حوالى ٣١ بذرة.

الأصناف

١ – البلدى:

الأوراق خضراء اللون، والوريقات طويلة خيطية أسطوانية ذات رائحة عطرية قوية.

٢ – بوكيه Boquet:

لون الأوراق أخضر مائل إلى الأزرق، الوريقات مزدحمة رفيعة ومبططة، وذوات رائحة عطرية قوية. يتساوى فى المحصول مع الصنف البلدى، ويتميز عنه بكونه أبطأ منه اتجاهاً نحو الإزهار.

ومن أصناف الشبت العامة الأخرى، ما يلى:

Dukat Fernleaf

Mammoth

الإنتاج الفسيولوجى

يتشابه إنتاج الشبت مع إنتاج البقدونس. ويراعى عند اختيار الموعد المناسب للزراعة أن الشبت لا يلزمه التعرض للحرارة المنخفضة لكى يتهيأ للإزهار، بينما يتأثر إزهاره بشدة بالنهار الطويل، حيث تتجه النباتات نحو الإزهار بعد أربع دورات فقط من التعرض لنهار طوله ١٤ ساعة (Piringer ١٩٦٢).

ومن أهم المركبات المتطايرة المسئولة عن النكهة المميزة للشبت، ما يلى:

+/-carvone limonene

alpha-phellandrene

٣-٥: الكزبرة

تعريف بالمحصول وأهميته

تعرف الكزبرة فى الإنجليزية باسم Coriander، وتسمى – علميًا – *Coriandrum sativum* L.

تزرع الكزبرة لأجل أوراقها التى تستعمل فى السَّلطة ومع الشوربات، والخضروات المطهية لإكسابها نكهة مميزة، كما أن للكزبرة أهمية طبية.

وقد زرع منها فى مصر فى عام ٢٠٠٠ حوالى ٤٥٦ فدانًا، وكان متوسط المحصول ٤,٧ طنًّا للفدان.

الوصف النباتى

الكزبرة نبات عشبى حولى، يشبه البقدونس ذو الأوراق الملساء إلى حد كبير.

تحمل الأزهار فى نورات خيمية، وتكون بيضاء إلى وردية اللون. تحمل النورات الأولى أزهارًا خنثى، مع احتمال وجود بعض الأزهار المذكرة بها. أما النورات التى تتكون متأخرة .. فإنها تحتوى على أزهار مذكرة فقط، وتكون الأزهار الخنثى مبكرة التذكير Protandrous (أى تنتثر فيها حبوب اللقاح قبل استعداد مياسمها للتلقيح)؛ وبذا .. يستحيل التلقيح الذاتى فى الزهرة ذاتها، وإن كان ممكنًا بين أزهار النبات نفسه، وهو ما قد يحدث – طبيعيًا – عند انتثار حبوب اللقاح من الأزهار المذكرة العلوية وسقوطها على مياسم الأزهار الخنثى التى توجد أسفل منها. ولكن التلقيح السائد هو الخلطى، ويتم بالحشرات التى تزور الأزهار لجمع الرحيق وحبوب اللقاح، ويعتبر النحل أهم الحشرات الملقحة (McGregor ١٩٧٦).

الإنتاج والفسيولوجى

يتشابه إنتاج الكزبرة مع إنتاج البقدونس، كما أن لهما نفس الاحتياجات البيئية.

ومن أهم المركبات المتطايرة المسئولة عن النكهة المميزة للكزبرة، ما يلى:

D-linalool	Limonene
borneol	decyaldehyde

٣-٦: السرفيل

يوجد محصولان باسم السرفيل Chervil، هما: سرفيل السَّلطة Salad chervil، والسرفيل اللفتى turnip-rooted chervil، وهما يشتركان فى الاسم العلمى: *Anthriscus*

cerefolium (Ware & McCollum ١٩٨٠). ويعتقد أن موطنهما فى أوروبا وآسيا الصغرى (Hedrick ١٩١٩).

يزرع سرفيل السَّلطة لأجل أوراقه التى تستخدم فى الشوربة، وفى تزيين المأكولات. وهو يتشابه فى طريقة إنتاجه مع البقدونس، ولكن يلزم كمر بذوره فى رمل رطب لعدة أسابيع قبل زراعتها؛ لأن إنباتها بطئ جدًّا.

ويزرع السرفيل اللفتى لأجل جذوره الدرنية، وهى حلوة المذاق، ولها رائحة جيدة، وتطهى مثل البطاطس. يحتوى كل ١٠٠ جم من الجذور على ٨٠,٧ جم رطوبة، و ٥٧ سعرًا حراريًّا، و ٣,٤ جم بروتينًا، و ٠,٩ جم دهونًا، و ١١,٥ جم مواد كربوهيدراتية (Watt & Merrill ١٩٦٣).

يتميز السرفيل اللفتى بجذوره المتدرنة التى تشبه جذور اللفت، إلا أنها أقصر وأسمك، وهى ذات لون خارجى رمادى قاتم، ولون داخلى أبيض مائل إلى الأصفر. تكون الأوراق شديدة التفصيص وعروقها بنفسجية اللون.

وينتج السرفيل اللفتى كما تنتج المحاصيل الجذرية الأخرى، مثل: الجزر (حسن ٢٠٠٣ جـ)، والبنجر (حسن ٢٠٠٣أ)، والروتاباجا (حسن ٢٠٠٤).

يتكاثر المحصول بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة، ولكنها تحتاج إلى عملية الكمر البارد فى الرمل الرطب لفترة طويلة لكى تنبت.

وتكون زراعة البذور من سبتمبر إلى نوفمبر.

يفضل إجراء الحصاد بعد موت أوراق النبات؛ لأن ذلك يزيد من جودة الجذور.

٣-٧: الكرفس اللفتى

تعريف بالمحصول وأهميته

يعرف الكرفس اللفتى – أيضًا – باسم السيليرياك، ويسمى فى الإنجليزية turnip-rooted celery، و Celeriac، وإسمه العلمى *Apium graveolens* L. var. *rapaceum* (Mill.) DC.

الموطن

تختلف الآراء بشأن موطن المحصول فيما بين أوروبا، وحوض البحر الأبيض المتوسط، وكاليفورنيا (Hedrick ١٩١٩، و Seelig ١٩٨٠). وتنتشر زراعة المحصول فى كل من أوروبا والهند.

الاستعمالات والقيمة الغذائية

يزرع النبات لأجل جذوره المتضخمة التى تشبه جذور اللفت، وتؤكل بعد تقشيرها إما طازجة فى السَّلطة، أو بعد طهيها، ويكون لها طعم الكرفس، كما تضاف إلى الشوربات. أما النمو الخضرى فإنه لا يصلح للاستهلاك.

يحتوى كل ١٠٠ جم من جذور الكرفس اللفتى الطازجة على المكونات الغذائية التالية: ٨٨,٤ جم رطوبة، و ٤٠ سعرًا حراريًّا، و ١,٨ جم بروتينًا، و ٠,٣ جم دهونًا، و ٨,٥ جم مواد كربوهيدراتية، و ١,٣ جم أليافًا، و ١,٠ جم رمادًا، و ٤٣ مجم كالسيوم، و ١١٥ مجم فوسفورًا، و ٠,٦ مجم حديدًا، و ١٠٠ مجم صوديوم، و ٣٠٠ مجم بوتاسيوم، و ٠,٠٥ مجم ثيامين، و ٠,٠٦ مجم ريبوفلافين، و ٠,٧ مجم نياسين، و ٨ مجم حامض الأسكوربيك.

الوصف النباتى

نبات الكرفس اللفتى عشبى ذو حولين، يتشابه فى الوصف النباتى مع الكرفس (حسن ٢٠٠٣ جـ) فيما عدا أن جذوره تكون متدرنة كروية، يتراوح قطرها من ٧–١٠ سم، ويوجد نصفها العلوى فوق سطح التربة، ويتكون من السويقة الجنينية السفلى (شكل ٣–٥، يوجد فى آخر الكتاب). تخرج الأوراق من الساق القزمية، التى توجد فى قمة الجزء المتضخم. تستطيل الساق وتتفرع، وتحمل النورات فى موسم النمو الثانى. التلقيح خلطى بالحشرات، والبذور صغيرة جدًّا تشبه بذور الكرفس.

الأصناف

تنتشر زراعة عدة أصناف من الكرفس اللفتى منها: لارج سموث براغ Large Smooth Prague، وجاينت براغ Giant Prague، وألاباستر Alabaster، و Cascade،

و President، ونيمونا Nemona، وإيرام Iram، و Blanco، و Mentor، و Snowwhite، و Arvi.

التكاثر والزراعة وعمليات الخدمة

يتكاثر الكرفس اللفتى بالبذور، التى تزرع فى المشتل أولاً.

تعتبر البذور بطيئة الإنبات للغاية، حيث تكمل إنباتها فى نحو ثلاثة أسابيع، تبقى النباتات فى المشتل مدة ٢-٣ أشهر، ويستمر نموها فى الحقل الدائم لمدة ٤ اشهر أخرى.

ويكفى عادة من ٠,٥-١,٥ كجم من البذور؛ لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان.

وتفضل زراعة البذور فى الحقل الدائم مباشرة؛ لأن زراعتها بطريقة الشتل تؤدى إلى إنتاج جذور مشوهة (Sims وآخرون ١٩٧٨)، ويراعى - فى هذه الحالة - خف النباتات على مسافة ١٥-٢٠ سم من بعضها البعض.

تخدم النباتات بالعزيق، والرى المنتظم، والتسميد إلى أن تصل الجذور إلى الحجم المناسب للتسويق.

الفسيولوجى

الإزهار

يحتاج الكرفس اللفتى إلى معاملة الارتباع لكى تتهيأ النباتات للإزهار.

ويتراوح المجال الحرارى المهيئ للإزهار بين صفر، و ١٤°م. وفى حرارة ثابتة مقدارها ٥-٨°م تتهيأ النباتات للإزهار بعد حوالى ٣ أسابيع. ويؤدى تعرض النباتات لحرارة أعلى من ١٤°م بعد تعرضها للحرارة المنخفضة - أو بالتناوب مع الحرارة المنخفضة - إلى إلغاء أثر الارتباع (Wiebe ١٩٩٨).

وللكرفس اللفتى فترة حداثة قصيرة تنتهى ببلوغ النبات وزنًا طازجًا مقداره ٠.١ جم كحد أدنى، أو بتكوينه لورقتين حقيقيتين ظاهرتين (Wiebe ١٩٩٨).

وقد بلغت أعداد الأوراق ومبادئ الأوراق التى تكونت فى قمة نبات الكرفس اللفتى

قبل بداية تكوينه للنورة الزهرية ٥٢، أو ٤٠ ورقة – على التوالى – عندما كانت النباتات نامية على حرارة ثابتة مقدارها ٢٠، أو ١٢°م، وازداد عدد الأوراق المتكونة قبل الإزهار – فيما بين ٤٠، و ٥٢ ورقة – بازدياد فترة تعرض النباتات لحرارة أعلى من ١٢°م وحتى ٢٠°م. هذا .. ولم يزد طول مرحلة الحداثة عن الوقت الذى تطلبه تكوين ٤–٥ أوراق بالقمة الميرستيمية للنبات (Booij & Meurs ١٩٩٣). كذلك انخفض معدل تكوين مبادئ الأوراق بالقمة الميرستيمية بزيادة طول الفترة الضوئية من ٠,٦٥ ورقة يوميًا فى ٨ ساعات إضاءة إلى ٠,٤٧ ورقة يوميًا فى ١٦ ساعة إضاءة. وفى إضاءة ٨ ساعات تكونت مبادئ الأزهار بمجرد استكمال احتياجات البرودة، بينما تأخر تكوين مبادئ الأزهار بشدة إذا كانت الإضاءة ١٦ ساعة حتى مع استكمال احتياجات البرودة (Booij & Meurs ١٩٩٤).

النكهة

ترجع النكهة المميزة لجذور الكرفس اللفتى إلى مجموعة من المركبات المتطايرة التى تتباين فى تركيزها كثيرًا فيما بينها، وبدرجة أقل فيما بين الأصناف المختلفة، كما يظهر فى جدول (٣–١).

الحصاد والتداول والتخزين

تكون الجذور صالحة للحصاد عندما تبلغ حجمًا مناسبًا للتسويق.

ويؤدى تأخير الحصاد إلى "تخويخ" الجزء المتضخم الذى يزرع من أجله المحصول، وقد يظهر فراغ واضح فى الجزء العلوى منه أسفل الساق القرصية.

يجرى الحصاد بتقطيع الجذر الوتدى للنباتات، ثم تفكيك الجزء المتضخم بالحراثة، ثم جذب النباتات يدويًا أو آليًا. وقد تقطع النموات الخضرية قبل الحصاد أو تترك لتجذب منها النباتات.

يتراوح المحصول الجيد بين ٣٥، و ٤٠ طنًا للهكتار (١٤,٧–١٦,٨ طن للفدان).

ويتطلب إعداد الكرفس اللفتى للتسويق إزالة الجزء الأكبر من النموات الخضرية وجميع الفروع الجذرية، ويتم ذلك يدويًا أو آليًا داخل طاحونة برميلية دوارة. يجرى

الغسيل قبل التقليم لإزالة التربة العالقة بالجذور، كما يجرى غسيل آخر بعد التقليم أو أثناءه للتخلص من كل الأجزاء غير المرغوب فيها والمواد العالقة بالجذور (عن Rubatzky وآخرين ١٩٩٩).

ويمكن تخزين الكرفس اللفتى بحالة جيدة لمدة ٣-٤ أشهر فى حرارة الصفر المئوى، ورطوبة نسبية من ٩٠-٩٥٪.

جدول (٣-١): المركبات المتطايرة المسئولة عن النكهة المميزة (بالميكروجرام لكل كيلو جرام من الوزن الطازج) فى أربعة أصناف cultivars من الكرفس اللفتى (Van Wassenhove وآخرون ١٩٩٠).

المركب	الصنف				
	Monarch	Tropa	Cobra	Snehvide	Mentor
3-methylbutanal	1,159	3,367	1,599	4,580	3,110
2-methylbutanal	442	1,663	808	1,780	1,538
2-methylhexane	662	1,145	354	616	1,852
pyridine	6,893	13,131	8,949	10,823	12,346
hexanal	186	12,349	1,198	209	13,818
furfural	2,361	2,606	4,205	5,034	2,826
3-methyl-4-ethylhexane	8,459	12,864	9,920	7,865	8,958
α-thujene	90	390	267	79	220
α-pinene	434	250	248	323	223
camphene	29	20	27	26	26
sabinene	465	869	447	477	666
β-pinene	14,808	7,453	7,471	7,988	6,161
myrcene	4,216	6,431	2,542	2,725	3,493
p.cymene	1,808	2,201	1,116	1,674	1,646
limonene	29,636	24,540	14,901	20,960	12,804
ocimene-x	4,501	3,255	2,685	4,586	1,049
ocimene-y	189	260	41	71	398
γ-terpinene	5,376	1,188	2,327	7,819	962
n.pentylcyclohexadiene	350	819	325	345	458
terpinene-4-ol	23	21	27	19	22
β-caryophyllene	393	572	307	473	260
α-humulene	20	12	15	14	23
β-selinene	104	386	486	1,784	195
α-selinene	20	41	31	34	25
butylhexahydrophthalide	161	48	20	39	116
Z-butylidenephthalide	95	731	69	60	159
cnidilide	190	333	47	64	189
Z-ligustilide	375	315	240	156	318
butylphthalide	844	1,795	542	383	772
trans-neocnidilide	1,280	3,911	401	568	589
cis-neocnidilide	883	4,023	433	473	766
senkyunolide	1,183	446	448	339	360
E-ligustilide	25	12	18	20	15
ε-terpenes	62,112	47,889	32,938	49,052	28,173
ε-phthalides	5,036	11,614	2,175	2,102	3,284

٣-٨: الجزر الأبيض

تعريف بالمحصول وأهميته

يعرف الجزر الأبيض فى الإنجليزية باسم Parsnip، ويسمى – علميًّا – *Pastinaca sativa* L.

يعتقد أن مواطن المحصول فى شرق البحر الأبيض المتوسط، وقد كان معروفًا لدى الإغريق والرومان. ولمزيد من التفاصيل عن تاريخ زراعة المحصول .. يراجع Hedrick (١٩١٩)، و Asgrow Seed Co. (١٩٧٧).

يزرع النبات لأجل جذوره المتضخمة (التى تطهى كخضر مع الأغذية الأخرى)، وهى التى تتكون من السويقة الجنينية السفلى والجزء العلوى من الجزر، ويصل طولها أحيانًا إلى أكثر من ٣٠ سم.

يحتوى كل ١٠٠ جم من جذور الجزر الأبيض على المكونات الغذائية التالية: ٧٩.١ جم رطوبة، و ٧٦ سعرًا حراريًّا، و ١,٧ جم بروتينًا، و ٠,٥ جم دهونًا، و ١٧,٥ جم مواد كربوهيدراتية، و ٢,٠ جم أليافًا، و ١,٢ جم رمادًا، و ٥٠ مجم كالسيوم، و ٧٧ مجم فوسفورًا، و ٠,٧ مجم حديدًا، و ١٢ مجم صوديوم، و ٥٤١ مجم بوتاسيوم، و ٣٠ وحدة دولية من فيتامين أ، و ٠,٠٨ مجم ثيامين، و ٠.٠٩ مجم ريبوفلافين، و ٠,٢ مجم نياسين، و ١٦ مجم حامض الأسكوربيك. يتضح من ذلك أن الجزر الأبيض من الخضر الغنية بالمواد الكربوهيدراتية، والنياسين، ويعد متوسطًا فى محتواه من الكالسيوم، والفوسفور، والريبوفلافين.

الوصف النباتى

الجزر الأبيض نبات عشبى ذو حولين.

الجذور

يتشابه الجزر الأبيض مع الجزر فى كون جذورهما كثيرة الانتشار فى التربة؛ فعندما يصل النبات لمرحلة تكوين الورقة الحقيقية الرابعة .. يكون الجذر الأولى قد تعمق فى التربة لمسافة ٦٠ سم، وبالرغم من تكون عديد من الجذور الجانبية، إلا أنها

لا تتفرع بدورها فى هذه المرحلة من النمو، ولا تشغل الطبقة السطحية من التربة بشكل جيد. وبعد شهر آخر من المرحلة السابقة .. يكون الجذر الأولى قد تعمق لمسافة ١٢٠ سم، وتكون الجذور الجانبية قد انتشرت بدورها لمسافة ٣٠-٥٥ سم من قاعدة النبات، وتفرعت لتشغل الخمسة عشر سنتيمترًا السطحية من التربة بصورة جيدة. ومع استمرار النمو .. يتعمق الجذر الأولى إلى مسافة ٢٤٠-٢٧٠ سم، ويصل سمكه إلى ٥ سم، ويصل انتشار الجذور الجانبية الرئيسية إلى مسافة ٩٠ سم من قاعدة النبات، ويزداد انتشارها فى الطبقة السطحية من التربة، ولكن يقل تفرعها مع التعمق فى التربة (Weaver & Bruner ١٩٧٢).

الساق والأوراق

تكون الساق قصيرة فى موسم النمو الأول، وتخرج عليها الأوراق متزاحمة، وتستطيل وتتفرع وتحمل النورات فى موسم النمو الثانى، حيث يصل ارتفاع النبات إلى ١-٢ م. الأوراق مركبة ريشية أكبر من ورقة الجزر، وتتكون من ٢-٥ أزواج من الوريقات الجالسة البيضاوية الشكل. وتكون جميع الأوراق معنقة فيما عدا تلك التى توجد فى الجزء العلوى من الشمراخ الزهرى فتكون جالسة.

الأزهار، والتلقيح، والثمار، والبذور

تحمل الأزهار فى نورات خيمية أقل اندماجًا من نورات الجزر، وهى - أى الأزهار - صغيرة صفراء اللون. يصبح الميسم مستعدًا لاستقبال حبوب اللقاح بعد خمسة أيام من انتثار حبوب اللقاح من متوك نفس الزهرة؛ أى أن أزهار الجزر الأبيض مبكرة التذكير Protandrous. وتتفتح الأزهار الموجودة بالمحيطات الخارجية للنورة أولاً، وتصل مياسمها - غالبًا - حبوب لقاح من أزهار المحيطات الداخلية بنفس النورة. وبالرغم من ذلك .. فإن التلقيح الخلطى هو السائد، ويتم بالحشرات، وأهمها النحل الذى يزور الأزهار لجمع الرحيق الذى يوجد فيها بوفرة.

ثمرة الجزر الأبيض شيزوكارب schizocarp، والبذرة ميريكارب Mericarp (نصف شيزوكارب). ويمكن تمييز بذور الجزر الأبيض بسهولة؛ نظرًا لأن اثنين من البروزات الطولية الخارجية (التى توجد فى بذور جميع الخضر الخيمية)، يتمددان - إلى الخارج

– فيما يشبه الأجنحة، بينما تبقى البروزات الأخرى أثرية. ويتراوح طول البذرة من ٥–٨ مم. هذا .. ولا تحتفظ بذور الجزر الأبيض بحيويتها لأكثر من ١–٢ سنة إذا حفظت فى أوعية منفذة للرطوبة فى حرارة الغرفة.

الأصناف

من أهم أصناف الجزر الأبيض مايلى:

١ – أُول أميركان All American:

الجذور ناصعة البياض ناعمة، يبلغ قطرها عند الأكتاف ٧,٥ سم، وطولها ٢٥–٣٠ سم، غضّة، ومنطقة القلب فيها صغيرة، تنضج بعد ١٠٥ يوم من الزراعة. ويعدّ أكثر الأصناف انتشارًا فى الزراعة.

٢ – هولّو كرون Hollow Crown:

الجذور بيضاء اللون، يبلغ قطرها عند الأكتاف ٧ سم، وطولها نحو ٣٧ سم، وتنضج بعد ١٢٠ يومًا من الزراعة، وتنتشر زراعته فى كاليفورنيا.

٣ – جيرنسى Guernsey:

الجذور ناعمة، يبلغ قطرها عند الأكتاف ٧,٥ سم، وطولها ٣٠ سم، وغضة، وتنضج بعد ١٠٠ يوم من الزراعة (Sackett ١٩٧٥).

٤ – سموث هوايت Smooth White:

الجذور ناصعة البياض، طويلة مستدقة وناعمة (Minges ١٩٧٢).

ومن أهم أصناف الجزر الأبيض الهامة الأخرى، ما يلى:

Albino	Unicorn
Harris Model	White Gem
(شكل ٣–٦، يوجد فى آخر الكتاب)	Omega
Lancer	(شكل ٣–٧، يوجد فى آخر الكتاب)
Javelin	White spear

التربة المناسبة

تفضل زراعة الجزر الأبيض فى الأراضى الطميية الخفيفة العميقة. تكون الجذور ملتوية ومتفرعة غالبًا فى الأراضى غير العميقة، ولا يكون إنبات البذور جيدًا فى الأراضى الثقيلة، كما تكون الجذور المتكونة بها متفرعة، وخشنة الملمس.

الاحتياجات البيئية

يحتاج الجزر الأبيض إلى موسم نمو طويل، وجو معتدل يميل إلى البرودة. يتراوح المجال الحرارى الملائم لإنبات البذور بين ١٠ و ٢١°م، بينما تبلغ درجة الحرارة المثلى للإنبات ١٨°م، والدنيا ٢°م، والقصوى ٢٩°م. وتتحسن نوعية الجذور بتعرض النباتات للصقيع.

تتهيأ نباتات الجزر الأبيض للإزهار عندما تتعرض لدرجات حرارة منخفضة، وتزهر عند ارتفاع درجة الحرارة فيما بعد. وليس للفترة الضوئية تأثير على الإزهار (Piringer ١٩٦٢)، ويؤدى الإزهار المبكر (قبل الحصاد) إلى صلابة الجذور ونقص جودتها.

طرق التكاثر، والزراعة، ومواعيد الزراعة

يتكاثر الجزر الأبيض بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة. تلزم لزراعة الفدان نحو ٣ كجم من البذور التى يفضل نقعها فى الماء - لمدة يوم قبل الزراعة - لإسراع إنباتها. يحتوى الجرام الواحد على حوالى ٤٢٣ بذرة. تزرع البذور سرًا على جانبى خطوط بعرض ٦٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ خطًا فى القصيتين)، تعتبر البذور بطيئة الإنبات للغاية، حيث يستغرق إنباتها نحو ٢١ يومًا فى الظروف المثلى للإنبات.

يمكن زراعة الجزر الأبيض فى مصر من منتصف شهر أغسطس إلى منتصف مارس، ولكن تفضل الزراعة المبكرة فى سبتمبر.

عمليات الخدمة

من أهم عمليات الخدمة الزراعية ما يلى:

الخف

تجرى عملية الخف بعد الزراعة بنحو ٥-٦ أسابيع، بحيث تصبح النباتات على مسافة ٥ سم من بعضها البعض.

العزق ومكافحة الأعشاب الضارة

يجب إعطاء عناية خاصة بمكافحة الحشائش فى حقول الجزر الأبيض؛ لأنه بطئ الإنبات والنمو ولا يمكنه منافستها، خاصة خلال النصف الأول من حياة النبات. ويمكن استعمال نفس مبيدات الأعشاب الضارة التى سبق ذكرها بالنسبة للبقدونس مع الجزر الأبيض أيضًا.

الرى

يراعى انتظام الرى حتى لا يتوقف النمو النباتى، أو تتكون جذور مشوهة تكثر بها التشققات والجذور الجانبية.

التسميد

يمكن تسميد الجزر الأبيض بنحو ٢٠م^{3} من السماد العضوى للفدان، تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة، ويضاف معها ١٠٠ كجم سلفات نشادر، و ٣٠٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم، و ٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم.

أما أثناء النمو النباتى فتلزم إضافة ٦٠ كجم من النيتروجين (فى صورة نترات نشادر)، ونحو ٥٠ كجم أخرى من أكسيد البوتاسيوم K_2O للفدان، على أن تضاف ثلثا كمية النيتروجين خلال النصف الأول من حياة النبات، وثلثا كمية البوتاسيوم خلال نصفه الثانى. تزداد الكميات الموصى بها فى الأراضى الرملية بنسبة حوالى ٢٠٪، مع توزيع إضافتها مع مياه الرى فى جرعات تحدد لكل أسبوع وتضاف بمعدل ٣-٤ مرات أسبوعيًا.

الفسيولوجى: النكهة المميزة

إن أهم المركبات المتطايرة المسئولة عن النكهة المميزة للجزر الأبيض، ما يلى:

apiole sesqui-terpenes

3-sec-butyl-2-methoxypyrazine

الحصاد والتداول والتخزين

النضج

ينضج الجزر الأبيض بعد حوالى ٣,٥-٥ أشهر من الزراعة. ويمكن ترك الجذور فى الأرض دون حصاد كطريقة للتخزين لحين تحسن حالة السوق، إلا أن تركها مدة أطول من اللازم يؤدى إلى تصلبها وقلة جودتها.

هذا .. ويمكن أن تتعرض جذور الجزر الأبيض للتجمد الشديد دون أن تصاب بأضرار تذكر.

ويساعد التعرض للبرد الشديد - إلى ما دون الصفر المئوى - فى الحقل قبل الحصاد - فى تحول مخزون الجذور من المواد الكربوهيدراتية إلى سكريات تحسن من طعم الجذور وحلاوتها. ويتساوى فى هذا الشأن تعرض النباتات لحرارة التجمد لمدة شهرين فى الحقل قبل الحصاد مع تعرض الجذور لحرارة صفر-١°م لمدة أسبوعين فى المخازن بعد الحصاد.

الحصاد والمحصول

يراعى عند الحصاد أن الجذور تتعمق فى التربة لمسافة ٢٥-٣٠ سم أو أكثر؛ لذا .. فإن حصادها يحتاج إلى شوكة خاصة، وربما يلزم تفكيك التربة حولها بالمحراث أولاً. وعمومًا فإن حصاد الجزر الأبيض لا يختلف عن حصاد الجزر.

ويصل المحصول الجيد من الجزر الأبيض إلى حوالى ٤٠-٥٠ طنًا للهكتار (١٦,٨-٢١ طنًا للفدان).

التداول

يحصد الجزر الأبيض كما يحصد الجزر كما أسلفنا. يُراعى دائمًا تجنب إحداث الجروح والكدمات السطحية بالجذور. تزداد صعوبة إزالة النموات الخضرية يدويًا فى الجزر الأبيض عما فى الجزر بسبب ارتفاع أكتافه لتكوّن تجويفًا يحيط بقواعد الأوراق، ويتطلب الأمر غالبًا إزالة منطقة التاج كلها، وهى التى تشمل الأكتاف والساق القرصية وقواعد الأوراق. وقد يسوق الجزر الأبيض فى حزم. يراعى دائمًا تقليم الجزء الرفيع

السفلى من الجذر لأنه يكون أولى أجزاء الجذر تعرضًا للفقد الرطوبى والذبول (عن Rubatzky وآخرين ١٩٩٩).

تزداد ظاهرة التلون البنى السطحى لجذور الجزر الأبيض بزيادة الأضرار (الكدمات والجروح) التى تتعرض لها الجذور أثناء الحصاد والتداول. وتختلف أصناف الجزر الأبيض فى مدى حساسيتها للإصابة بتلك الظاهرة، ويعد الصنف White Spear من أقل الأصناف قابلية للإصابة.

قد تعبأ الجذور فى أكياس من البوليثلين المثقب، وقد تدرج حسب رغبة المستهلك. ويمكن الرجوع إلى مواصفات رتب الجزر الأبيض – المعمول بها – فى الولايات المتحدة فى Sackett (١٩٧٥).

ويفيد غمر الجذور بعد الحصاد – وقبل التخزين – فى ماء يحتوى على كلوريد الكالسيوم، وحامض الأسكوربيك، وحامض الستريك فى خفض الإصابة بالتلون البنى إلى مستوى مقبول فى الأصناف المتوسطة القابلية للإصابة، مثل Javelin (Toivonen ١٩٩٢).

التخزين

يمكن تخزين جذور الجزر الأبيض (بدون عروش) – بحالة جيدة لمدة ٤–٦ أشهر – فى حرارة صفرْم، ورطوبة نسبية ٩٨–١٠٠٪ ويتحسن طعم الجذور فى خلال أسبوع واحد من التخزين؛ بسبب تحول جزء كبير من النشا المخزن بها إلى سكر، خاصة سكر السكروز. ويجب ألا تخزن سوى الجذور السليمة الخالية من الإصابات الميكانيكية والمرضية.

إن أهم مشاكل تخزين الجزر الأبيض الإصابة بالأعفان، والتلون السطحى البنى، والذبول والفقد الرطوبى. ويفيد خفض درجة الحرارة إلى الصفر فى تأخير الإصابة بالأعفان والتلون البنى، بينما تفيد الرطوبة النسبية العالية فى خفض الفقد الرطوبى.

ويؤدى تعرض الجزر الأبيض للإثيلين أثناء التخزين إلى زيادة محتوى الجذور من

الفينولات وتكون طعم مر غير مقبول بها مثلما يحدث عند تعرض جذور الجزر للإثيلين (Shattuck وآخرون ١٩٨٨).