

الفصل الحادى عشر

الخضر الجذرية

نتناول بالدراسة فى هذا الفصل أربعة من الخضر الجذرية : هى : الجزر، والبنجر، واللفت، والفجل .

الجزر

تعريف بالمحصول

يعد الجزر أهم محاصيل الخضر التابعة للعائلة الخيمية Umbelliferae ، وهو يعرف فى الانجليزية باسم Carrot ، ويسمى -عملياً- Daucus carota L. subsp. sativus (Hoffm.) Thell . ويعتقد أن الجزر نشأ فى منطقة وسط آسيا .

يزرع الجزر لأجل السوق الجذرية السفلى Hypocotyl ، والجزء العلوى المتضخم من الجذر. يعد الجزر من الخضر الغنية بفيتامين أ (١١٠٠٠ وحدة دولية / ١٠٠ جم) ، والنياسين (٦ ، ٠ مجم / ١٠٠ جم) ، كما يعد متوسطاً فى محتواه من المواد الكربوهيدراتية (٩ ، ٧ ٪) ، والكالسيوم (٣٧ مجم / ١٠٠ جم) .

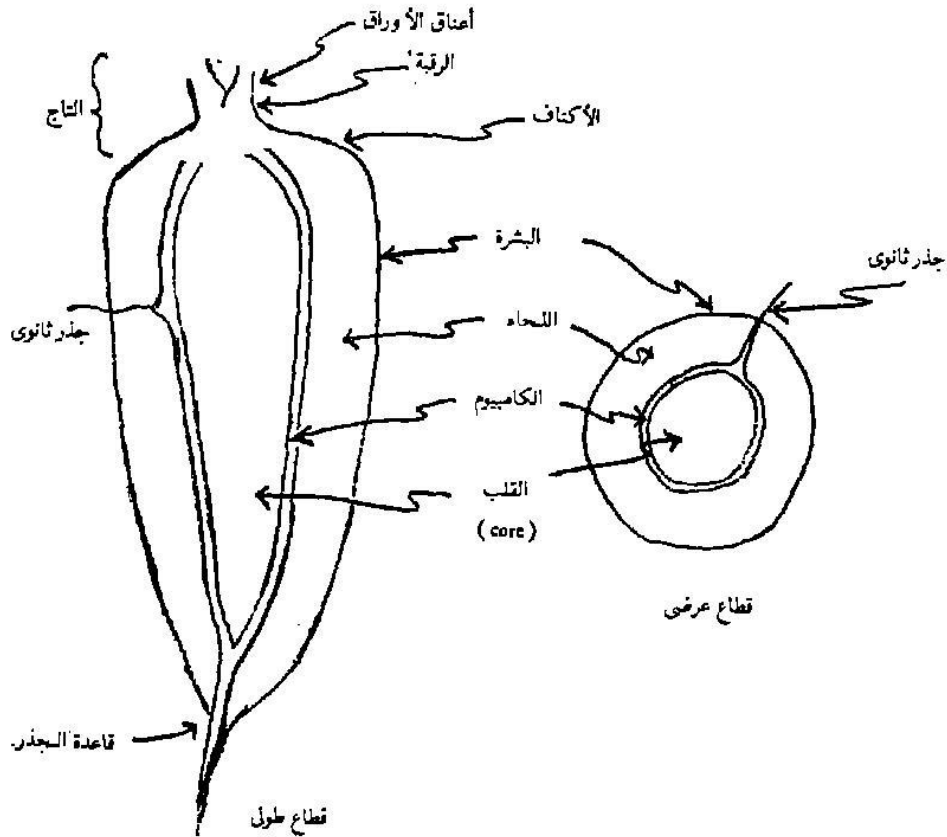
الوصف النباتى

الجزر نبات عشبى حولى أو نو حولين ، ويتوقف ذلك على الصنف ودرجة الحرارة السائدة شتاء .

الجذر وتدى متعمق، ويتضخم الجزء العلوى منه مع السوق الجذرية السفلى ليشكلا معاً الجزء المستعمل فى الغذاء . وتنشأ الجذور الجانبية على الجانبين من كليهما .

تظهر في القطاع العرضي - لجذر الجوز - منطقتان رئيسيتان: وهما : القلب الخارجي outer core ، والقلب الداخلي inner core . ويتكون القلب الخارجي من الطبقات الأتية من الخارج إلى الداخل : بيريدرم رقيق ، وطبقة من الخلايا الفلينية ، وطبقة سميكة - نسبياً - من اللحاء الثانوي تُعدّ المخزن الرئيسي للسكر. ويتكون القلب الداخلي من الخشب الثانوي والنخاع . وتوجد طبقة نسيج الكامبيوم بين القلب الخارجي والداخلي ، وهي رقيقة ، وتحاط من الخارج باللحاء الابتدائي ، ومن الداخل بالخشب الابتدائي؛ وكلاهما رقيق أيضاً (شكل ١١ - ١) . وتحسن نوعية الجوز بزيادة سمك طبقة القلب الخارجي

(Ware & MacCollum ١٩٨٠) (شكل ١١ - ١)



شكل (١١ - ١) : التركيب التشريحي لجوز الجوز (عن Shoemaker ١٩٥٢) .

تكون ساق الجذر قصيرة في موسم النمو الأول ، وتحمل مجموعة من الأوراق المتزاحمة. وتطول الساق في موسم النمو الثاني، وتتفرع ، ويصل ارتفاعها إلى نحو ٦٠ - ١٢٠ سم. وتنتهى كل من الساق الأصلية وتفرعاتها الأولية والثانوية بنورة .

أما ورقة الجذر .. فهي مركبة متضاعفة ، ويتكون كل منها من ٢ - ٣ أزواج من الوريقات ، وورقة طرفية ، والوريقات شديدة التفصيص ، والفصوص غائرة .

النورة خيمية ، والأزهار خنثى ، والتلقيح خلطى بالحشرات ، والشعرة شيزوكارب Shizocarp تتكون من اثنين من أصناف الثمار mericarps المرتبطة ببعضها ، بكل منهما بذرة حقيقية واحدة ؛ ويعنى ذلك أن الجزء النباتى الذى يطلق عليه - مجازاً - اسم " البذرة " هو فى واقع الأمر نصف ثمرة ، وهو يشبه الشعرة الفقيرة achene . وتكون البذرة مسطحة - عادة - من جانبها الداخلى ، بينما تظهر عليها خطوط بارزة من جانبها الخارجى ، وتبرز منها أشواك يتم التخلص منها بمعاملات خاصة تجرى عند استخلاصها .

الأصناف

تقسم أصناف الجذر إلى عدة مجموعات علمياً بأن كلا منها تعرف باسم أبرز أصنافها، كما يلي :

١ - شانتنائى Chantenay :

يمثل هذا الصنف مجموعة من الأصناف، تتميز بجنورها المخروطية الشكل ، التى تستدق - تدريجياً - إلى نهاية مستديرة وعريضة ، وهى من أكثر الأصناف انتشاراً فى الزراعة المصرية ؛ لما تتميز به من محصول مرتفع، وتاقل على الظروف البيئية السائدة . ومن أهم الأصناف المحسنة لهذه المجموعة كل من : شانتنائى لوتج تايب Chanetenay Long Type ، وشانتنائى ريكورد Chantenay Red Cored ، الذى تنتشر زراعته فى مصر، والذى يتميز بقلبه الداخلى البرتقالى القاتم ، وروبال شانتنائى Royal Chantenay

٢ - نانتنس Nantes :

يمثل هذا الصنف مجموعة من الأصناف تتميز بجنورها الأسطوانية نوات النهاية

المستديرة ، ولونها البرتقالي القاتم ، وجنورها الفضة غير المتخشبة ؛ نظراً لصغر حجم القلب الداخلى بها ، ويعيبها ضعف النمو الخضري ، وسهولة الانفصال عن الجذور عند الحصاد . ومن الأصناف المحسنة من هذه المجموعة : نانثس استروج توب Nantes strong Top الذى لا تتفصل أوراقه بسهولة عن الجذور ، و نانثس اسكارلت Nantes Scarlet ، و نانثس إمبروفدكورلس Nantes Improved Corless .

٣ - - إمبيراتور Imperator :

يمثل هذه الصنف - أيضاً - مجموعة من الأصناف ، تتميز بنموها الخضري القوي ، وجنورها الطويلة المستدقة الناعمة ، وأكتافها المستديرة ، ولونها البرتقالي القاتم من الداخل والخارج ، وجودتها العالية . ومن الأصناف المحسنة من هذه المجموعة الصنف إمبيراتور لونج Imperator Long .

٤ - دانفرز ١٢٦ 126 Danvers :

يمثل هذا الصنف أيضاً مجموعة من الأصناف ، تعد وسطاً في الطول بين الشانتناي ، والإمبيراتور . تتميز أصناف هذه المجموعة بأكتافها المستديرة ، وجنورها التي تستدق - تدريجياً - إلى نهاية مستديرة ، ولكنها أصغر مما في الشانتناي .

الاحتياجات البيئية

تنجح زراعة الجزر في الأراضي الرملية ؛ حيث يكون المحصول مبكراً ، والجنور ناعمة ، ولكن لا تنجح زراعته في الأراضي الرملية الجيرية ؛ لأن إنبات البنور يتأخر فيها ، وتكون البادرات المنتجة فيها ضعيفة .

تبلغ درجة الحرارة المثلى لإنبات بنور الجزر ٢٧°م ، بينما يتراوح المجال الحراري الملائم للإنبات من ٧ - ٢٩°م ، ولا تنبت بنور الجزر في درجة حرارة أقل من ٤°م ، أو أعلى من ٣٥°م . ويلائم نمو الأوراق درجة حرارة مرتفعة نسبياً ، تبلغ حوالي ٢٩°م ، إلا أن نمو الجنور ثلاثة درجة حرارة تميل إلى الانخفاض ، تتراوح من ١٥ - ٢٠°م ؛ لذا .. يعد الجزر من محاصيل الجو البارد التي تلائمها الحرارة المرتفعة نسبياً في الأطوار الأولى من نموها ؛ حتى يتكون نمو خضري قوي ، على أن يتبع ذلك بدرجة منخفضة - نسبياً - حتى

الحصاد ، لتشجيع تكوين نمو جذري جيد مطابق لشكل جذور الصنف ، ذي لون جيد .

ولاختلاف درجة الحرارة تأثير كبير وشديد في لون الجذور وشكلها وحجمها؛ فانخفاضها يعطى جذوراً طويلة رفيعة باهتة اللون ، وارتفاعها يعطى جذوراً قصيرة سميكة رديئة التكوين والتطوين .

طرق التكاثر و الزراعة

يتكاثر الجزر بالبذور التي تزرع في الحقل الدائم مباشرة ، ويلزم منها نحو ٢,٥ - ٥ كجم لزراعة الفدان الواحد حسب درجة الحرارة - حيث تقل الكمية اللازمة عند إجراء الزراعة في الجو المناسب .

يناسب الري بالرش زراعة الجزر، كما أنه يزرع بنظام الري بالغمر، وتكون الزراعة كما يلي :

أولاً : عند اتباع نظام الري بالغمر .. تكون الزراعة بأي من الطرق التالية :

١ - سراً على جانبي (ريشتي) خطوط بعرض ٦٠ سم .

٢ - نثراً في أحواض .

٣ - سراً في سطور تبعد عن بعضها بمقدار ٢٥ سم في أحواض .

ثانياً : عند اتباع نظام الري بالرش .. تكون الزراعة في سطور تبعد عن بعضها بمسافة ٢٥ سم - مع ترك مسافة أوسع (حوالي ٦٠ سم) بعد كل ٤ - ٦ سطور لمروور العمال والآلات الزراعية .

وفي كل الحالات .. تكون الزراعة على عمق سنتيمترين ، مع ضرورة خدمة الأرض جيداً قبل الزراعة ؛ نظراً لأن بنود الجزر بطيئة الإنبات ، وبإدراته ضعيفة النمو في مبدأ حياتها . ويجب أن تجرى الزراعة بصورة متجانسة ؛ حتى يمكن الاستغناء عن عملية الخف المكلفة .

ويقيد استنبات بنود الجزر أولاً ثم زراعتها وهي محمولة في سوائل خاصة - Fluid drilling في إسراع عملية الإنبات (Pill & Evans ١٩٩١) . كما وجد Sanders وآخرون (١٩٩٠) أن إضافة أي من محفزات النمو البيولوجية Biostimulants التجارية : أجرو ليج Agrolig ، أو إنرسول Enersol (وهو حامض الهيوميك humic acid) ، أو

إرجوستم Ergostim (وهو حامض فوليك folic acid) بتركيز ٥, ١٪ (وزن إلى حجم) إلى الجلى التجارى لايونيت ٥٠٨ Laponite 508 (وهو كبريتات ماغنيسيوم) الذى حملت فيه البنور عند زراعتها أحدثت زيادة كبيرة فى عدد الجذور عند الحصاد .

مواعيد الزراعة

تزرع أصناف الجزر الأجنبى ابتداء من منتصف شهر غسطس إلى نهاية شهر فبراير .

عمليات الخدمة الزراعية

تحتاج حقول الجزر إلى عمليات الخدمة التالية :

الخف

نادراً ما تخف حقول الجزر؛ نظراً لأن هذه العملية مكلفة للغاية. ويمكن الاستغناء عنها بوزارة البنور على أكبر قدر من التجانس ، وبالكمية المناسبة من التقاوى . ويمكن إجراء الخف فى الأماكن المزروعة بعد نحو شهر من الزراعة ، حينما يكون طول النبات ٥ - ٦ سم ؛ حيث تخف على مسافة ١٠ سم فى حالة الزراعة بطريقة النثر، وعلى مسافة ٥ سم عند الزراعة فى سطور .

وتجدر الإشارة إلى أن إنبات بنور الجزر لا يكون أبداً فى وقت واحد ، وإنما يتم على مدى ١٠ - ١٥ يوماً ؛ ويعنى ذلك أن البنور التى تثبت أولاً هى التى تعطى أكبر البنور حجماً .

العزق ومكافحة الأعشاب الضارة

يكون نمو نباتات الجزر ضعيفاً فى مبدأ حياتها، ولا يمكنها منافسة الحشائش ؛ لذا .. فإن من الضرورى الاهتمام بمكافحة الحشائش - حينئذ - بالعزق الجيد . كما يجب - فى حالة الزراعة على خطوط - تكويم بعض التراب حول النباتات فى العزقات المتأخرة ؛ لضمان عدم بروز أكتاف الجذر فوق سطح التربة ؛ نظراً لأنها تتلون باللون الأخضر إذا تعرضت للضوء .

ومن أهم مبيدات الحشائش التي تستخدم في حقول الجوز : مذيبي ستودارد Stoddard solvent ، وينزوليد Bensulide ، وكلوربروفام Chlorpropham ، ولينورون Linuron ، ونيتروفين Nitrofen ، وترفلورالين Trifluralin.

الرى

يجب توفير الرطوبة الأرضية المناسبة للجوز بانتظام وبصفة دائمة ؛ لما لذلك من تأثير كبير في النمو النباتي، والمحصول، ونوعية الجوز، كما يلي :

١ - يؤدي نقص الرطوبة الأرضية إلى تكوين جنود طويلة - إلى حد ما رديئة اللون ، خشنة الملمس ، صلبة ، متخشبة .

٢ - تؤدي زيادة الرطوبة الأرضية إلى زيادة النمو الخضري ، ونقص المحصول ، وإنتاج جنود رديئة اللون ، يقل محتواها من السكر .

٣ - يؤدي عدم انتظام الرطوبة الأرضية - أي الرى الغزير بعد فترة من العطش - إلى تكون جنود متشقة ، غير منتظمة الشكل (Whitaker وآخرون ١٩٧٠) ،

وقد أوضح Kruse وآخرون (١٩٩٠) أن أفضل نظام لرى الجوز كان إجراء الرى كلما استنفذت ٤٠ ٪ من الرطوبة عند السعة الحقلية في منطقة نمو الجوز التي تراوحت من ٣٠ سم عمقاً عند الزراعة إلى ٦٠ سم بعد ٧٥ يوماً.

التسميد

يعد الأزوت ضرورياً لكل من النمو الخضري والجذري ، إلا أن الإفراط في التسميد الأزوتي يؤدي إلى زيادة النمو الخضري على حساب النمو الجذري ، مع نقص كمية السكر، وزيادة نسبة الرطوبة في الجوز. ويعد الفوسفور ضرورياً للنمو الجذري الجيد، وازيادة نسبة السكر في الجوز. ويلزم البوتاسيوم للمساعدة على سرعة انتقال المواد الكربوهيدراتية المجهزة من الأوراق إلى الجوز.

ويأخذ الجوز برنامج التسميد التالي للفدان :

أولاً : أسمدة تضاف قبل الزراعة

يضاف قبل الزراعة ١٠ م٣ سماداً بليدياً، و ٥ م٣ ذوق بواجن، و ٢٠ كجم N (١٠٠ كجم سلفات نشابر) ، و ٤٠ كجم P_2O_5 (حوالى ٢٦٠ كجم سوپر فوسفات عادى) ، و ٢٠ كجم K_2O (٤٠ كجم سلفات بوتاسيوم) ، و ٥ كجم MgO (٥٠ كجم سلفات مغنيسيوم) للفدان . تكون إضافة هذه الأسمدة تتركاً، مع خلطها جيداً بالطبقة السطحية من التربة قبل الزراعة .

ثانياً : أسمدة تضاف بعد الزراعة

يضاف من بعد إنبات البلور بنحو أسبوعين ٥٠ كجم N ، و ١٥ كجم P_2O_5 ، ٥٠ كجم K_2O للفدان ، مع مراعاة ما يلى :

١ - تستخدم سلفات الأمونيوم ، ونترات الأمونيوم كمصدر للنيتروجين ، والسوبر فوسفات العادى أو التريل كمصدر للفوسفور، وسلفات البوتاسيوم كمصدر للبوتاسيوم .

٢ - يكون التسميد الفوسفاتى سراً إلى جانب النباتات بعد ٢ ، ٤ ، و ٦ أسابيع من الإنبات بنسبة ١ : ٢ : ١ من كمية السماد الموصى بها .

٣ - يكون التسميد الأزوتى والبوتاسى سراً إلى جانب النباتات كل أسبوعين كذلك ، على أن تكون أعلى معدلات للتسميد بكل من الأزوت والبوتاسيوم بعد ٦ ، و ١٠ أسابيع من الإنبات على التوالى .

٤ - يمكن كذلك التسميد بكل من عنصرى النيتروجين والبوتاسيوم مع ماء الري بالرش ابتداء من النصف الثانى من حياة النبات . ولإذابة سماد سلفات البوتاسيوم بشكل جيد يلزم عمل عجينة منه مع حامض النيتريك بنسبة ٤ : ١ ، وتركها لمدة ٢٤ ساعة قبل إذابتها فى الماء . ويلزم - فى هذه الحالة - خصم كمية الأزوت التى تضاف فى صورة حامض نيتريك من الكمية المقررة للفدان ، والاستمرار فى إضافة باقى كمية الأزوت الموصى بها فى صورة سلفات أمونيوم .

هذا .. ويحتاج الأمر إلى ٢ - ٣ رشات بالأسمدة الورقية التى تحتوى على العناصر

التيقية ، ويكون ذلك بعد حوالي ٢ ، ٦ ، و ٩ أسابيع من إنبات البذور.

الفسيولوجي

صفات الجودة

إن أهم صفات الجودة في الجزر ما يلي:

لون الجنود

إن أهم الصبغات التي تتحكم في مدى دكّة اللون البرتقالي في جنود الجزر هي صبغتا ألفا كاروتين Alpha- Carotene ، والبيتاكاروتين Beta- Carotene ، وكلتاها مبادئ فيتامين أ. وكلما ازداد تركيزهما ازدادت قيمة الجزر الغذائية (Bradley وآخرون ١٩٦٧). وتعد صبغتا البيتاكاروتين والليكوبين Lycopene أهم الصبغات في الجزر الأحمر.

وقد تبين من دراسات التطعيم .. أن الصبغات تُصنّع في الجنود؛ حيث توقف اللون على التركيب الوراثي للأصل (Whitaker وآخرون ١٩٧٠) .

ويقل لون الجزر دكّة بالاتجاه من قمة الجذر عند الاكتاف (وهي المنطقة التي يحدث فيها أكثر التغليط الثانوي) نحو الطرف الآخر الرفيع للجذر. كما يقل اللون - أيضاً - حول منطقة الكامبيوم بين القلب الخارجي والقلب الداخلي . ويرجع ذلك إلى أن الكاروتين يبدأ تكوينه في أكبر خلايا اللحاء عمراً (وهي الخلايا الخارجية) ، ثم يتقدم تكوينه في بقية خلايا اللحاء نحو الكامبيوم . ويحدث الشيء نفسه في خلايا الخشب (القلب الداخلي). وتظهر - نتيجة لذلك - حلقة فاتحة اللون عند الكامبيوم ، ولكنها تأخذ لونا قريبا من لون باقي الجذر، مع تقدمه في العمر، وخاصة إذا كان النمو الجذري بطيئاً (Shoemaker ١٩٥٣).

ويتوقف مدى دكّة اللون البرتقالي في جنود الجزر على العوامل التالية :

١ - الصنف .

٢ - درجة الحرارة السائدة أثناء تكوين الجنود :

وجد Bradley & Dyck (١٩٦٨) أن كمية الكاروتينات الكلية نقصت عندما كان متوسط درجة الحرارة اليومي أقل من ١٦° م ، إلا أن لون الجنور تحسّن ؛ نتيجة لزيادة البيتاكاروتين تحت هذه الظروف . كما وجد Bradley وآخرون (١٩٦٧) تحسناً في لون الجنور ، وزيادة كبيرة في نسبة البيتاكاروتين إلى الألفا كاروتين ، عندما تراوحت درجة الحرارة من ١٤ - ١٨° م خلال الأسابيع الأخيرة السابقة للحصاد .

وعموماً .. فإن المجال الحراري المناسب للتلوين الجيد يتراوح من ١٦ - ٢١° م ، وبينما يؤدي انخفاض درجة الحرارة ليلاً إلى ٧° م إلى بهتان اللون .. فإن ارتفاعها نهائياً إلى ١٨° م يعمل على معادلة التأثير الضار لانخفاض الحرارة ليلاً .

٣ - موعد الحصاد :

يكون لون الجنور أبيض مائلاً إلى الأصفر في الجنور الصغيرة جداً ، ثم يتغير اللون - تدريجياً - إلى الأصفر الفاتح ، فالأصفر القاتم ، فالبرتقالي ، أو البرتقالي المائل إلى الأحمر ، وتصل الجنور إلى أقصى درجات التلوين بعد حوالي مئة يوم من الإنبات ، ويبقى لونها ثابتاً بعد ذلك . ونظراً لأن محصول الجزر المخصص للاستهلاك الطازج يحصد مبكراً إذا قورن بالمحصول المخصص للتصنيع ؛ لذا يكون لون الأول أفتح من لون الثاني .

شكل الجنور

يعد شكل الجنور صفة وراثية ، تختلف من صنف لآخر ، ولكنها تتأثر بعدد من العوامل ، كما يلي :

١ - يكون شكل الجذر مطابقاً لما يكون عليه الصنف في درجة حرارة ١٨° م ، وتصبح الجنور أطول وأرقع في حرارة ١٣° م ، وأقصر وأسمك في حرارة ٢٤° م .

وإذا نمت النباتات في حرارة ١٨° م حتى بداية زيادة الجنور في السمك ، ثم انخفضت الحرارة إلى ٧° م .. فإن ذلك يؤدي إلى توقف الزيادة في سمك الجزء السفلي (أي الجزء العلوي من الجذر الوتدي) ، بينما تستمر الزيادة في سمك الجزء العلوي (أي في السويقة الجينية السفلي) .

ويؤدي ارتفاع درجة الحرارة أو انخفاضها إلى جعل قمة الجنور مستنقة بدلاً من أن تكون مستديرة كما في أصناف شانتاي ، ونايتس . كذلك تؤدي الحرارة العالية إلى جعل الأكتاف حادة ؛ أي ليست كاملة الاستدارة .

٢ - الرطوبة الأرضية :

تكون الجنور في حالة نقص الرطوبة الأرضية أطول منها في حالة توفر الرطوبة الأرضية .

العيوب الفسيولوجية

من أهم العيوب الفسيولوجية في الجزر مايلي :

تفرع الجنور

يعد وجود أسمدة حيوانية غير متحللة في التربة السبب الرئيسي لظاهرة تفرع جنور الجزر ؛ ويرجع ذلك إلى المحتوى المرتفع لهذه الأسمدة من حامض اليوريك ، الذي يضر بالقمة النامية للجنور . ويساعد وجود بقايا نباتية غير متحللة - أو أي ضرر يحدث للقمة النامية - على زيادة هذه الظاهرة .

تفلق الجنور Root Splitting

تزداد نسبة الجنور المتقلقة عند زيادتها كثيراً في الحجم ، وعند زيادة مسافة الزراعة ، وفي حالة التسميد الأزوتي المفرط (عن Bienz ١٩٦٨) .

اختصار الأكتاف

يتغير لون أكتاف الجزر الأخضر إذا تعرضت للضوء ؛ نتيجة لتحول البلاستيدات الملونة التي توجد بها إلى بلاستيدات خضراء ، ولا يحدث ذلك إلا إذا كان من طبيعة نمو الصنف أن يدفع أكتافه للظهور فوق سطح التربة ، وهي صفة وراثية . يظهر اللون الأخضر بصفة خاصة في نسيج البشرة ، والكامبيوم ، وبدرجة أقل في بقية أنسجة الجنور .

ولا يتكون الكلوروفيل في جذور بعض الأصناف عند تعرضها للضوء ، أو يتكون بدرجة ضعيفة للغاية كما في الصنف نانثس ، ونجد في هذا الصنف أن التغير في اللون يكون إلى الأحمر ، أو القرمزي عند تعرض الأكتاف للضوء (عن McCollum ١٩٧٨) .

الإزهار والإزهار المبكر

يطلق اسم الإزهار المبكر ، أو الحولى على ظاهرة اتجاه النباتات نحو الإزهار قبل حصاد محصول الجنور . أما الإزهار المرغوب .. فيكون في حقل إنتاج البنور . وتتجه أصناف الجزر الآسيوية (التى نشأت في المناطق الدافئة) نحو الإزهار بمجرد تعرضها لفترة ضوئية طويلة ، بينما حاجة إلى معاملة الارتباع ، وتعد هذه الأصناف حواية . أما الأصناف التى نشأت في المناطق الباردة من العالم .. فتلتزمها معاملة الارتباع لكى تزهر (عن George ١٩٨٥) .

وتدل دراسات Saker & Thompson عام ١٩٤٢ (عن Thompson & Kelly ١٩٥٧) على أن تهيئة نباتات الجزر (من الأصناف الأمريكية) للإزهار تتطلب تعريضها لدرجات حرارة منخفضة خلال المراحل الأولى من النمو ، ولكن بعد أن يبدأ سلك الجنور في الزيادة ؛ حيث لا يقل قطرها عن ٦ مم . وقد أزهرت جميع النباتات عندما عُرضت لدرجة حرارة تراوحت من ٤ - ١٠ °م لمدة ١٥ يوماً ، ثم عرضت بعد ذلك لمجال حرارى يتراوح من ١٦ - ٢١ °م .

وتبعاً لـ Atherton وآخرين (١٩٩٠) .. فإن استجابة الجزر - صنف شانتنائى ردكورد - لمعاملة الارتباع تبدأ بعد انتهاء فترة الحداثة التى تتميز بتكون ٨ - ١٢ ورقة بالنبات . وكانت درجات الحرارة الدنيا ، والمثلث ، والعظمى لارتباع نباتات هذا الصنف هي - على التوالي - ١٠ ، ٥ و ٦ ، و ١٦ °م ، حيث ازدادت المدة التى لزمته لتهيئة النباتات للإزهار بارتفاع - أو بانخفاض - درجة الحرارة عن الدرجة المثلى للارتباع ، وكانت العلاقة بينهما - في كلتا الحالتين - خطية .

وتختلف الأصناف في مدة التعرض للحرارة المنخفضة اللازمة لتهيئتها للإزهار !

فالصنف البلدى - مثلاً - يتهىء للإزهار عند تعرضه لأقل قدر من البرودة ، وتتجه النباتات نحو الإزهار بمجرد دفء الجو فى بداية الربيع .

وقد وجد Atherton وآخرون (١٩٨٤) أن تعريض نباتات الجزر صنف شنتاى رد كورد Chantenay Red Cored لدرجة حرارة مقدارها ٥° م . وفترة ضوئية قصيرة (أقل من ١٢ ساعة) لمدة ١١ - ١٢ أسبوعاً أدى إلى سرعة تهيئتها للإزهار مما لو تمت معاملة الحرارة المنخفضة بمصاحبة فترة ضوئية طويلة (١٦ ساعة) . ولكن هذه الفترة الضوئية الطويلة كانت ضرورية بعد معاملة الارتباع ؛ لكى تتجه النباتات نحو النمو الزهرى؛ حيث لم تزهر النباتات التى استمرت تعريضها لفترة ضوئية قصيرة (٨ ساعات) بعد معاملة البرودة ، لذا .. فقد اقترحوا وصف نباتات الجزر - من حيث احتياجاتها البيئية لكى تزهر - بأنها نباتات قصيرة - طويلة النهار Short - Long Day تتطلب معاملة الارتباع .

الحصاد والتخزين

يلزم لنضج الجزر نحو ٢ - ٤ أشهر من الزراعة فى الجو المعتدل البرودة ، وتزيد المدة على ذلك فى الجو البارد . ويحصد المحصول المخصص للاستهلاك الطازج - عادة - مبكراً إذا قورن بالمحصول المخصص للتصنيع ؛ لأن تأخير الحصاد يؤدى إلى زيادة المحصول ، مع تحسن فى لون الجنور ، وزيادة محتواه من الكاروتين ، ويكون ذلك مصحوباً بتغيرات فى شكل الجنور وحجمها ، إلا أن ذلك قليل الأهمية بالنسبة لمحصول التصنيع .

تحصد معظم الأصناف لغرض الاستهلاك الطازج عندما يبلغ قطر جنورها عند الاكتاف حوالى ٢ - ٣ سم . ويعمد منتجوا الجزر الشانتاى فى مصر إلى تأخير الحصاد إلى أن يصل قطر الجنور عند الاكتاف إلى ٢ - ٦ سم ، وذلك برغم أن المستهلك يفضل الأحجام التى يبلغ قطرها عند الاكتاف حوالى ٢ - ٣ سم ؛ لأن تأخير الحصاد تتبعه زيادة كبيرة فى أحجام الجنور ؛ والمحصول المنتج ، ويكون ذلك مصاحباً بزيادة كبيرة فى حجم القلب الداخلى المتخشب ، ونسبة الجنور المتقلقة ، ونسبة السكريات المختزلة فى الجنور ، إلا أن نسبة السكريات الكلية تبقى ثابتة ، بينما يتحسن اللون ، وتزداد نسبة الكاروتين فى الجنور .

يحصد الجزر يدوياً أو آلياً ، ويتم الحصاد اليدوي بغرز أوتاد حديدية أسفل الجذور ، ثم رفعها لأعلى ؛ وبذا تقتلع النباتات من التربة . وقد يجرى الحصاد بالمحاريث ، ويراعى - فى هذه الحالة - جعل سلاح المحراث عميقاً ؛ حتى لا تقطع الجذور . أما الحصاد الآلى .. فيتم باستعمال آلات تقوم بتقليع الجذور ، وقطع النموات الخضرية ، ونقل الجذور إلى عربات تسير فى الحقل إلى جوار آلة الحصاد .

هذا .. ويمكن تخزين جذور الجزر (بدون أوراق) بحالة جيدة لمدة ٤ - ٥ أشهر فى درجة الصفر المئوى ، مع ٩٠ - ٩٥ ٪ رطوبة نسبية .

ويتعين تجنب تخزين الجزر مع الثمار المنتجة للإيثيلين ؛ لأن تعرض الجذور لهذا الغاز يحدث تغيراً غير طبيعى فى أبيض الفينولات ؛ الأمر الذى يؤدى إلى إنتاج مركب مر الطعم (عن Shattuck وآخرين ١٩٨٨) .

الأمراض والآفات

من أهم الأمراض التى يصاب بها الجزر مايلي :

- ١ - البياض النقيى ، ويسببه الفطر *Erysiphe heraclei* .
- ٢ - لفحة ألترناريا ، ويسببها الفطر *Alternaria dauci* .
- ٣ - عفن الجذور الأسود ، ويسببه الفطر *Alternaria radicina* .
- ٤ - عفن اسكليروتينيا ، ويسببه الفطر *Sclerotinia sclerotiorum* .
- ٥ - فيروس موزايك الجزر ، وينقله المن *Myzus persicae* .
- ٦ - تيماتودا تعقد الجذور .

كما يصاب الجزر أيضاً بالمن ، والحفار ، والودة القارضة ، وودة ورق القطن ، والديدان السلكية ، وخنفساء الجزر ، وبعض نطاطات الأوراق .

ولمزيد من التفاصيل عن أمراض وآفات الجزر ومكافحتها .. يراجع حسن (١٩٩٠) .

البنجر

تعريف بالمحصول

يعد البنجر أحد أهم محاصيل الخضار التابعة للعائلة الرمرامية Chenopdiaceae . ومن أسمائه العربية الشائعة : بنجر المائدة ، والشمندر ، والشوندر . ويسمى بالإنجليزية beet ، أو table beet ، واسمه العلمي *Beta vulgaris* var. *vulgaris* .

يعتقد أن موطن البنجر هو أوروبا ، وشمال أفريقيا . ويعد الشرق الأدنى مركزاً ثانوياً لنشأة المحصول .

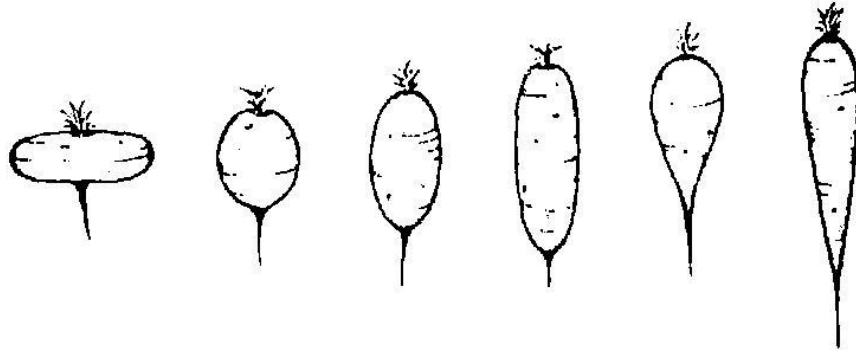
يعد البنجر من الخضار الغنية جداً بالنياسين (٤.٨ مجم / ١٠٠ جم) ، والمتوسطة في محتواها من المواد الكربوهيدراتية (٩.٩ ٪) ، ولكنه يعد فقيراً في محتواه من العناصر الغذائية الأخرى .

الوصف النباتي

البنجر نبات عشبي ذو موسمين للنمو . يكمل النبات نموه الخضري في موسم النمو الأول ، ثم يتجه نحو الإزهار في موسم النمو الثاني ، وذلك بعد أن يحصل على حاجته من البرودة (معاملة الارتباغ) . ويعد البنجر نباتاً ذا حولين في المناطق الشديدة البرودة التي يتوقف فيها النمو النباتي خلال فصل الشتاء .

الجذر وتدى متعمق ، ويتضخم الجزء العلوي منه مع السويقة الجذبية السفلى ؛ ليشكل معاً الجزء المستعمل في الغذاء من البنجر . ويختلف شكل الجزء المتضخم المستعمل في الغذاء حسب الصنف ؛ فمئة الطويل ، والقمعي ، والأسطوانى ، والبيضاضى ، والكروى ، والمضغوط أو المبطط اللفتى (شكل ١١ - ٢) .

يتكون الجزء المتضخم من : تاج ، ورقية ، وجزء سفلى . يعد التاج ساقاً قصيرة تخرج منها مجموعة متزاحمة من الأوراق في موسم النمو الأول . وتشكل الرقبة بقايا السويقة الجذبية السفلى ، ويوجد معظمها فوق سطح التربة ، ويكون الجزء العلوي من الجذر مع الرقبة الجزء الأكبر من الجزء المتضخم . أما الجزء السفلى من الجذر .. فينشأ منه الجذر الأولى ، وتخرج منه الجذور الجانبية .



شكل (١١ - ٢) : أشكال الجذور في البنجر .. من اليمين إلى اليسار : طويل long وقمى conical ، واسطوانى cylindrical ، وبيضاوى oval ، وكروى globe ، ومنخفض (مبسط ، أو لفتى) .

وتظهر في القطاع العرضى للجزء المستعمل فى الغذاء الأنسجة التالية من الخارج إلى الداخل . البشرة ، ثم القشرة - وهى طبقة رقيقة - ثم حلقات النمو growth rings - وهى حلقات متبادلة من الأنسجة الوعائية والأنسجة الخازنة أعرض نسبياً وأقمت لوناً من حلقات الأنسجة الوعائية . ويعرف هذا الاختلاف فى اللون باسم التمنطق Zoning (Ware & MacCollum ١٩٨٠) .

ساق البنجر قصيرة جداً فى موسم النمو الأول ، وتخرج عليها الأوراق متزاحمة . وينمو فى موسم النمو الثانى شمراخ زهرى أو أكثر من منطقة التاج ، يصل ارتفاعه إلى ٦٠ - ١٢٠ سم . لا يكون الشمراخ الزهرى قائماً كما فى الجزر واللفت ، بل يميل إلى أسفل ، وخاصة عند ازدياد ثقل البنور بعد نضجها .

عنق الورقة طويل ، والنصل مثلث ، أو بيضاوى ، أو بيضاوى طويل ، وحافته مسننة . ويزيد سمك العنق وعرض النصل فى الجو البارد ، يتراوح لون النصل من الأخضر الفاتح إلى الأحمر القاتم أو القرمزى ، حسب الصنف والعوامل البيئية . ويظهر اللون الأحمر أو القرمزى بدرجة أكبر - عادة - فى العرق الوسطى وتفرعاته بنصل الورقة .

تحمل الأزهار فى نورات كبيرة ، والزهرة خنثى ، والتلقيح خلطى بالهواء ، الثمرة متجمعة aggregate ، وتتكون نتيجة التحام مجموعة من الأزهار بمحيطاتها الزهرية حتى

نضج البنور . ويؤدى جفاف الأعضاء الزهرية المتصلة ببعضها إلى تكون كتلة غير منتظمة الشكل ، شبه قلبية ، تعرف باسم " كرة البنور " Seed Ball . وتحتوى كل ثمرة على ٢ - ٦ بنرات حقيقية كلوية الشكل بنية اللون .

الاصناف

من أهم أصناف البنجر - التى تنتشر زراعتها فى مصر - ما يلى :

١ - كروسبس اجيبشيان Crosby's Egyptian :

الجنور لفتية الشكل . جانبها العلوى مسطح ، ولونها الداخلى أحمر قرمزى ، وبها تباين خفيف فى لون حلقات النمو . ينضج بعد نحو ٦٠ يوماً من الزراعة .

٢ - ديترويت دارك رد Detroit Dark Red :

الجنور كروية الشكل ، لونها الداخلى أحمر قاتم ، ولا يظهر بها تباين فى حلقات النمو . تنضج بعد نحو ٧٠ يوماً من الزراعة .

الاحتياجات البيئية

تتجح زراعة البنجر فى الأراضي الرملية غير الجيرية . وبعد البنجر من أكثر محاصيل الخضر تحملاً للملوحة فى التربة وماء الرى ؛ فلا يحدث أى نقص فى المحصول حتى يصل تركيز الأملاح فى مستخلص التربة المشبع إلى ٢٦٠٠ جزء فى المليون ، ويقل المحصول بنسبة ٩ ٪ مع كل زيادة إضافية فى تركيز الأملاح مقدارها ٦٥٠ جزءاً فى المليون (Mass ١٩٨٤) .

تنبت بنور البنجر جيداً فى درجة حرارة ٢٩° م ، ولكن المجال الملائم للإنبات يتراوح من ١٠ - ٢٩° م ، بينما لا يحدث إنبات فى حرارة تقل عن ٤° م ، أو تزيد على ٣٥° م . ويتراوح المجال الحرارى الملائم لنمو النباتات من ١٥ - ٢١° م . تتكون للنباتات فى هذه الظروف جنور ذات نسبة عالية من السكر ، ذات لون أحمر قاتم ، ولا يوجد فيها تباين فى حلقات النمو .

وبرغم أن البنجر يتحمل انخفاض الحرارة بدرجة كبيرة .. إلا أن نمو النباتات يكون بطيئاً في درجات الحرارة الأقل من ١٥ م° ، وتؤدي كثرة تعرض النباتات للبرودة إلى تهيتها للإزهار .

كذلك ينمو البنجر في درجات الحرارة الأعلى من ٢١ م° ، إلا أن نوعية الجنور تكون رديئة ؛ حيث يظهر بها ثباين واضح في لون حلقات النمو .

طرق التكاثر والزراعة

يتكاثر البنجر بالبذور ، ويزرع - مثل الجزر - بنظامي الري بالغمر ، والري بالرش ، ويتشابه معه في طرق الزراعة المتبعة في أي من النظامين . ويلزم لزراعة الفدان من البنجر نحو ٤ كجم من البذور .

مواعيد الزراعة

أنسب موعد لزراعة البنجر في مصر من سبتمبر إلى أوائل نوفمبر ، إلا أنه يزرع - عادة - من أغسطس حتى آخر فبراير ، وتمتد زراعته طوال العام في المناطق الساحلية والمعتدلة .

ويكون المحصول - عادة - منخفضاً في الزراعات المتأخرة التي تسودها درجات حرارة منخفضة في شهرى ديسمبر ويناير . أما عند تأخير الزراعة حتى فبراير .. فإن النباتات تتعرض للبرودة في بدء حياتها ؛ فتتجهى للإزهار ، ثم تزهر عند ارتفاع درجة الحرارة ، وزيادة طول النهار نسبياً في شهر أبريل . ويؤدي الإزهار إلى جعل الجنور صغيرة الحجم ، فاتحة اللون .

عمليات الخدمة

تحتاج حقول البنجر إلى عمليات الخدمة التالية :

الخف

ترجع أهمية عملية الخف في البنجر إلى كون البذور المستخدمة في الزراعة هي - في

واقع الأمر - ثماراً متجمعة تحتوى كل منها على ٢ - ٦ بنور حقيقية . تجرى عملية الخف - عادة - بعد حوالى ثلاثة أسابيع من الزراعة ، وتزال فيها النباتات المتزاحمة ؛ بحيث تكون النباتات المتبقية على مسافة ٥ - ١٠ سم من بعضها .

ولاتجرى عملية الخف - عادة - عند زراعة البنجر لغرض التصنيع ، وذلك بسبب ارتفاع تكاليفها .. ويراعى - فى هذه الحالة - الاهتمام بكثافة الزراعة .

العزق ومكافحة الأعشاب الضارة

إن الغرض من العزق فى حقول البنجر هو التخلص من الحشائش ، ولايكوم التراب حول النباتات فى أثناء العزق . ويجب أن يكون العزق سطحياً ؛ لأن معظم جنور البنجر توجد على عمق ٥ سم ، ويضرها العزق العميق .

ومن أهم مبيدات الحشائش التى تستعمل فى حقول البنجر : إى بى تى سى EPTC (إبتام Eptam) ، وبيتانال Betanal ، وبيرامين Pyramin .

الرى

يعد الرى المنتظم ضروريا لزيادة المحصول وتحسين نوعيته ؛ وذلك لأن نقص الرطوبة الأرضية يؤدى إلى ببطء النمو النباتى ، وتليف الجنور ، ويؤدى عدم انتظام الرى إلى تليف المجموع الجذرى ، بينما يؤدى الإفراط فى الرى إلى غزارة النمو الخضرى - على حساب النمو الجذرى - وتأخر تكوين الجنور .

التسميد

يتطلب إنتاج محصول مرتفع ذى نوعية جيدة من الجنور أن يكون النمو النباتى منتظماً وسريعاً ، ويستلزم ذلك العناية بتوفير العناصر الغذائية اللازمة للنباتات ؛ فيعد البنجر من الخضراوات التى تستجيب جيداً للتسميد الأزوتى ، والتسميد بأملح المنجنيز . كما أنه يتطلب - ويتصل - تركيزات عالية نسبياً من عنصرى : البورون ، والصوديوم . وقد أوضحت عديد من الدراسات استجابة البنجر للتسميد بكلوريد الصوديوم ، وأن امتصاص النبات لأيونات الصوديوم ، والبوتاسيوم ، والكلور يتناسب طردياً مع توفرها فى محيط النمو الجذرى

للنباتات أثناء نموها ، كما أوضحت دراسات Peck وآخرين (١٩٨٧) أن التسميد بمعدلات أيونية متكافئة من كل من كلوريد الصوديوم ، أو كلوريد البوتاسيوم أعطت نفس المحصول من الجذور .

وتعطى حقول البنجر برنامج التسميد التالي :

أولاً : أسمدة تضاف قبل الزراعة

يضاف قبل الزراعة ٢١٠ سماداً بليداً ، و ٢٥ م زرق دواجن ، و ١٥ كجم N (٧٥ كجم سلفات نشادر) ، و ٣٠ كجم P_2O_5 (٢٠٠ كجم سوپر فوسفات عادى) ، و ١٥ كجم K_2O (٣٠ كجم سلفات بوتاسيوم) ، و ٥ كجم MgO (٥٠ كجم سلفات مغنيسيوم) ، و ١٠ كجم بوردون (١٥ كجم براكس) للفدان . تكون إضافة هذه الأسمدة ثراً مع خلطها جيداً بالطبقة السطحية من التربة .

ثانياً : أسمدة تضاف بعد الزراعة

يضاف بعد إنبات البذور بنحو ثلاثة أسابيع - ٤ كجم نيتروجيناً ، و ١٠ كجم P_2O_5 ، و ٤٠ كجم K_2O للفدان ، مع مراعاة ما يلى :

١ - تستخدم سلفات الأمونيوم ، ونترات الأمونيوم كمصدر للنيتروجين ، والسوپر فوسفات الأحادى ، أو التربيل كمصدر للفوسفور ، وسلفات البوتاسيوم كمصدر للبوتاسيوم .

٢ - يكون التسميد الفوسفاتى سرّاً إلى جانب النباتات بعد ٣ ، و ٥ أسابيع من الإنبات بنصف كمية السماد الموصى بها فى كل مرة .

٣ - يكون التسميد الأزوتى والبوتاسى سرّاً إلى جانب النباتات بعد ٣ ، و ٥ ، و ٧ ، و ٩ أسابيع من الإنبات ، على أن تكون أعلى معدلات للتسميد بكل من الأزوت والبوتاسيوم فى الأسبوعين الخامس والسابع بعد الإنبات على التوالى .

٤ - يمكن كذلك التسميد بكل من عنصرى النيتروجين والبوتاسيوم مع ماء الرى بالرش ابتداء من النصف الثانى من حياة النبات . ولإذابة سماد سلفات البوتاسيوم بشكل جيد

يلزم عمل عجينة منه مع حامض النيتريك بنسبة ٤ : ١ ، وتركها لمدة ٢٤ ساعة قبل إذابتها في الماء . ويلزم في هذه الحالة خصم كمية الأزوت التي تضاف في صورة حامض نيتريك من الكمية المقررة للقدان ، والاستمرار في إضافة باقى كمية الأزوت الموصى بها في صورة سلفات أمونيوم .

هذا .. ويحتاج الأمر إلى رشتين بالأسمدة الورقية التي تحتوى على العناصر الدقيقة ، ويكون ذلك بعد ٢ ، و٦ أسابيع من إنبات البذور .

الفسيولوجى

اللون

يرجع اللون الأحمر المميز لجذور البنجر إلى صبغة البيتا سيانين Betaecyanin ، وهى مركب نيتروجينى يقترب - كيميائياً - من تركيب صبغة الانثوسيانين Anthocyanin . ويحتوى البنجر على صبغة أخرى صفراء اللون هى البيتا زانثين Betaxanthin ، ويتحدد لون الجذر بالنسبة بين الصبغتين ، وهى التى تختلف باختلاف الأصناف ، وتتغير أثناء النمو ، وباختلاف الظروف البيئية (Yamaguchi ١٩٨٣) .

الإزهار والإزهار المبكر

يعد الإزهار ، والإزهار المبكر - كما أسلفنا - اسمين لظاهرة واحدة ، مفادها اتجاه النباتات نحو النمو الزهرى ، ولكن يعنى بالأولى - عادة - الإزهار المرغوب فيه عند إنتاج البذور ، بينما يعنى بالثانية الإزهار غير المرغوب فيه فى حقول إنتاج محصول الجذور .

تتھيا نباتات البنجر للإزهار عند تعرضها لدرجات حرارة منخفضة ، وتتجه نحو الإزهار - أى تطول شماريخها الزهرية - عند ارتفاع درجة الحرارة وزيادة الفترة الضوئية . فقد أوضحت دراسات كرويتشك Chroboczek عام ١٩٣٤ (عن Thompson & Kelly ١٩٥٧) أن تعريض نباتات البنجر الصغيرة من الصنف كروسبس أجيبتشيان لدرجة حرارة تراوحت من ٤ - ١٠ °م أدى إلى إزهار بعض النباتات عندما كانت المعاملة لمدة ١٥ يوماً ، وإزهار نحو ٥٠ ٪ من النباتات عندما كانت المعاملة لمدة ٣٠ يوماً ، ومعظم النباتات عندما كانت المعاملة لمدة ٦٠ يوماً . ومن النتائج الأخرى التى توصل إليها كرويتشك ما يلى :

١ - كانت النباتات الصغيرة أقل حساسية لمعاملة الحرارة المنخفضة ؛ وهو ما يعرف الآن بتأثير فترة الحداثة ؛ أى الفترة التى لا تستجيب خلالها النباتات لمعاملة الارتباج .

٢ - زال أثر الارتباج بتعريض النباتات لحرارة ٢١-٢٧ °م ، بعد تعريضها للحرارة المنخفضة ، ويعرف هذا التأثير باسم Devernalization .

٣ - تأثرت استجابة النباتات للحرارة المنخفضة بالفترة الضوئية ؛ حيث أدى تعريضها لفترة ضوئية أقصر من ١٢ ساعة إلى منع نمو الشمراخ الزهرى أو تأخيرها ، بينما أدى تعريضها لفترة ضوئية أطول من ١٤ ساعة إلى إسراع نمو الشمراخ الزهرى .

العيوب الفسيولوجية

يؤدى نقص البورون إلى إصابة البنجر بعيب فسيولوجى يعرف بأسماء مختلفة ؛ هى : التبقع الأسود الداخلى Internal Black Spot ، والقلب الأسود Black Heart ، وعفن القلب Heart Rot . تظهر الإصابة على صورة بقع فليزية سوداء اللون ، تنتشر فى الحلقات الفاتحة اللون من الجزء المتضخم من الجذر ، وخاصة فى منطقة السوقة الجنينية السفلى . وتجدر الإشارة إلى أن الحلقات الفاتحة اللون هى التى توجد بها أصغر الخلايا النشطة فى الانقسام أثناء نمو الجذر . ويظهر نقص البورون - كما هو معروف عنه - فى الخلايا الحديثة والأنسجة الحديثة .

ويؤدى ظهور هذه الأعراض إلى خسائر كبيرة عند استخدام البنجر معلباً ؛ لأن هذه الأجزاء الفليزية تنفصل عن الجذر إلى السائل المستعمل فى التعليب ، وترسب فى قاع العلبة ؛ فتبدو كأجسام غريبة داخل العلبة .

ومن الأمراض الأخرى لهذه الظاهرة .. ظهور تحلل شبكى فى السطح الداخلى المقعر لأعناق الأوراق ، وفشل الأوراق غير المكتشفة فى التكشف الطبيعى ، وتحللها ، وموتها ، واكتساب الأوراق النامية مظهراً شريطياً ، ولونها أحمر قاتماً . وقد تنمو البراعم الساكنة التى توجد فى أباط الأوراق المسنة ؛ مما يعطى البنجر مظهراً متورداً (Walker ١٩٦٩ ، و Harlbrooks & Peterson ١٩٨٦) .

وتعالج هذه الظاهرة بالتسميد بالبورون كما سبق بيانه تحت موضوع التسميد .

الحصاد والتخزين

يفضل حصاد البنجر عندما يكون قطر معظم الجذور من ٤ - ٦ سم ، وتكون الجذور جاهزة للحصاد - عادة - بعد ٦٠ - ٨٥ يوماً من الزراعة ، وتكون الفترة الطويلة في الجو البارد . ويحصد البنجر يدوياً ، أو آلياً مثل الجزر .

يمكن تخزين البنجر بعروشه (أي بنمواته الخضرية) لمدة تتراوح من ١٠ أيام - ١٤ يوماً بحالة جيدة في درجة الصفر المنوي ، مع رطوبة نسبية قدرها ٩٥ ٪ . أما عند فصل العروش .. فإن الجذور يمكن تخزينها تحت نفس الظروف لمدة ٣ - ٥ شهور .

الأمراض والآفات

يصاب البنجر بعدد من الأمراض ، التي من أهمها ما يلي :

١ - البياض الزغبي ، ويسببه الفطر *Peronospra farinosa f.sp. betae* .

٢ - البياض النقيي ، ويسببه الفطر *Erysiphe betae* .

٣ - الصدأ ، ويسببه الفطر *Uromyces betae* .

٤ - الذبول وأعفان الجذور ، وتسببها عدة فطريات ؛ منها :

Aphanomyces cochiloides ، و *Pleospora betae* ، و *Pythium* spp. ، و *Rhizoctonia solani* .

٥ - فيروس موزيك البنجر .

كما يصاب البنجر كذلك بسوسة البنجر ، وذبابة أوراق البنجر ، وفراشة البنجر .

ولزيد من التفاصيل عن أمراض وآفات البنجر ومكافحتها .. يراجع حسن (١٩٩٠) .

اللفت

تعريف بالمحصول

يعرف اللفت في العراق باسم شلغم ، وهو في الإنجليزية Turnip ، وهو أحد

المحاصيل الجذرية الهامة التابعة للعائلة الصليبية Cruciferae ، واسمه العلمى
Brassica campestris L. var . rapifera Metz.

ويعتقد أن نشأة النبات كانت فى منطقة البحر الأبيض المتوسط .

تعد جذور اللفت غنية جداً بالنياسين (٦ ر. مجم / ١٠٠ جم) ، كما أنها تحتوى على
كميات متوسطة من الكالسيوم (٣٩ مجم / ١٠٠ جم) ، والريبوفلافين (٧ ر. مجم /
١٠٠ جم) ، وحامض الأسكوربيك (٣٦ مجم / ١٠٠ جم) . أما أوراق اللفت .. فإنها غنية
جداً بالكالسيوم (٢٤٦ مجم / ١٠٠ جم) ، والمغنيسيوم (٥٨ مجم / ١٠٠ جم) ،
وفيتامين أ (٧٦٠٠ وحدة دولية / ١٠٠ جم) ، والريبوفلافين (٣٩ ر. مجم / ١٠٠ جم) ،
والنياسين (٨٠ ر. مجم / ١٠٠ جم) ، وحامض الأسكوربيك (١٣٩ مجم / ١٠٠ جم) ، كما
أنها تحتوى على كميات متوسطة من الفوسفور (٥٨ مجم / ١٠٠ جم) ، والحديد
(١٨ مجم / ١٠٠ جم) ، والثيامين (٢١ ر. مجم / ١٠٠ جم) (Watt & Merrill
١٩٦٣) .

الوصف النباتى

اللفت نبات عشبي يكون حوياً فى المناطق المعتدلة ، وذاحولاً فى المناطق الباردة . ويمر
النبات بموسمين ، أو مرحلتين للنمو ، يكون النمو فيهما خضرياً فى موسم النمو الأول ،
وزهرىاً فى موسم النمو الثانى .

الجذر وتدى متعمق يتضخم الجزء العلوى منه مع السويقة الجنينية السفلى ؛ ليشكلاً معاً
الجزء المستعمل فى الغذاء ، ويظهر تاج الجزء المتضخم فوق سطح التربة ، ويكون شكل هذا
الجزء كروياً ، أو مخروطياً مبسطاً .

تكون ساق اللفت قصيرة جداً فى موسم النمو الأول ، وتخرج عليها الأوراق متزاحمة .
أما فى موسم النمو الثانى - عند الإزهار - فإن الساق تنمو لارتفاع ٥٠ - ١٢٠ سم .

تنمو لنبات اللفت أوراق مطاوله إلى بيضاوية الشكل فى موسم النمو الأول . وقد تكون
الأوراق كاملة الحافة أو منشارية ، ومفصصة أو غير مفصصة حسب الصنف . وهى فاتحة

اللون وخشنة الملمس . أما فى موسم النمو الثانى .. فإن الأوراق التى تظهر على الساق الرئيسية أو أعلى أفرع النورة تكون أصفر حجماً ، ومطاولة أو سهمية ، وكاملة الحافة أو مسننة .

يتشابه اللفت مع الكرنب فى تركيب الزهرة ، والنورة ، وطريقة التلقيح (وهو خلطى بالחסرات) ، والثمار (وهى خردلة) . أما البذور .. فهى صغيرة كروية لونها بنى مائل إلى الأحمر . وهى أصفر من بذرة الكرنب .

الأصناف

من أصناف اللفت الهامة ما يلى :

١ - البلدى ، أو السلطانى :

يعد أكثر الأصناف انتشاراً فى الزراعة فى مصر . الجنور كبيرة لفتية الشكل ومبططة من أعلى لون الجذر أرجوانى من أعلى ، وأبيض من أسفل ، واللون الداخلى أبيض . مبكر النضج .

٢ - العراقى :

الجنور مبططة أرجوانية اللون من الخارج ، بيضاء من الداخل ، وهو من الأصناف التى أوصى بزراعتها فى مصر (الإدارة العامة للتدريب - وزارة الزراعة - جمهورية مصر العربية ١٩٨٢) .

٣ - بيريل توب هوايت جلوب Purple Top White Globe .

يناسب النوق المحلى . نموه الخضرى قوى ، والأوراق مسننة الحافة . الجنور كبيرة ، منضغطة ، ملساء ، أرجوانية اللون من أعلى ، بيضاء من أسفل ، لونها الداخلى أبيض ، متوسط فى موعد النضج .

الاحتياجات البيئية

يمكن إنتاج اللفت فى الأراضى الرملية غير الجيرية ، وهو محصول شتوى يناسب الجو

البارد المعتدل ؛ علماً بأن موسم نموه قصير لا يتعدى ٥٠ - ٧٠ يوماً . بذور اللفت سريعة الإنبات ، يمكنها أن تثبت في مجال واسع من درجات الحرارة يتراوح من ٤ - ٤٠ °م ، ولكن المجال المناسب للإنبات يتراوح من ١٥ - ٢٥ °م ، والدرجة المثلى ٢٩ °م .

يلائم نمو النباتات درجة حرارة معتدلة تميل إلى الارتفاع (حوالى ٢٤ °م) مع نهار طويل في بداية حياتها ، ودرجة حرارة معتدلة تميل إلى الانخفاض (حوالى ١٦ °م) ، مع نهار قصير في مرحلة تضخم الجنور .

طرق التكاثر والزراعة

يتكاثر اللفت بالبذور التي تزرع في الحقل الدائم مباشرة . ويلزم منها نحو ٢-٤ كجم لزراعة فدان .

يناسب اللفت الزراعة تحت أى من نظامى الري بالغمر ، أو بالرش وتكون طرق ومسافات الزراعة كما في الجزر ، مع زيادة مسافة الزراعة بين السطور إلى ٣٠ سم .

مواعيد الزراعة

يزرع اللفت البلدى - عادة - ابتداء من منتصف شهر أغسطس ، وتستمر زراعته إلى منتصف نوفمبر . ويتعرض اللفت للإزهار في الزراعات المتأخرة عن ذلك . أما الأصناف الأجنبية .. فيمكن الاستمرار في زراعتها حتى شهر فبراير أو بعد ذلك في المناطق الساحلية ؛ وذلك لأنها بطيئة الاتجاه نحو الإزهار ؛ بسبب احتياجاتها العالية من البرودة .

عمليات الخدمة

من أهم عمليات الخدمة الزراعية التي تجرى لحقول اللفت ما يلي :

١ - الخف :

تخف النباتات المتزاحمة بعد الإنبات ؛ بحيث تكون على مسافة ٥ - ١٠ سم من بعضها .

٢ - العزيق :

تزال الحشائش يدوياً ، أو بالعزيق السطحي .

٣- الري :

يلزم توفير الرطوبة الأرضية بانتظام ؛ نظراً لأن نقص الرطوبة الأرضية يؤدي إلى نقص المحصول ، واكتساب الجذور طعماً لاذعاً .

٤ - التسميد :

تعطى حقول اللفت نفس برنامج التسميد العضوي ، والأزوتي ، والفوسفاتي ، والبيوتاسي الذي يطبق على حقول البنجر ، وينفس الطرق التي سبق بيانها تحت أى من نظامي الري بالغمر ، أو بالرش ، ولكن نظراً لقصر فترة بقاء اللفت في التربة .. فإنه يلزم اختصار عدد مرات التسميد بعد الزراعة لتصبح كما يلي :

المعاد	عدد مرات التسميد	مواعيد التسميد (أسبوع بعد الإنبات)
الفوسفاتي	١	٢
الأزوتي ، والبيوتاسي	٣	٢ ، ٤ ، ٦ و ٨
الورقي	١	٣

وتكون أعلى معدلات للتسميد بالنيتروجين والبيوتاسيوم بعد الإنبات بأربعة أسابيع وستة أسابيع على التوالي .

الإزهار

أوضح Sakr عام ١٩٤٤ أن نباتات اللفت يلزمها أن تتعرض لدرجة حرارة منخفضة مقدارها ١٠ - ١٥°م حتى تنهيا للإزهار ، ولم يكن للفترة الضوئية أى تأثير ، أما استطالة الشماريخ الزهرية .. فقد تطلبت ارتفاع درجة الحرارة إلى ١٥ - ٢٠°م ، وساعدت الفترة الضوئية الطويلة على استطالتها (عن Piringer ١٩٦٢) .

الحصاد والتخزين

تحصد حقول اللفت بعد نحو شهرين من الزراعة (٥٠ - ٧٠ يوماً حسب الصنف ودرجة الحرارة السائدة) ، عندما تبلغ الجذور حجماً صالحاً للتسويق ، وأنسب الجنور هي التي

يتراوح قطرها من ٦ - ٨ سم .

ويؤدي ترك اللفت دون حصاد إلى تليف الجذور ، وزيادتها كثيراً في الحجم ، ولكنها تصبح إسفنجية Pithy ، وعديمة القيمة الاقتصادية . وتجرى عملية الحصاد يدوياً ، أو آلياً .

ويمكن تخزين اللفت بعروشه (نمواته الخضرية) بحالة جيدة لمدة ١٠ - ١٤ يوماً في درجة حرارة الصفر المئوي ، مع رطوبة نسبية ٩٠ - ٩٥ ٪ . أما عند تخزين الجذور بدون النموات الخضرية .. فإنها يمكن أن تحتفظ بجودتها - تحت نفس الظروف السابقة - لمدة ٤ - ٥ أشهر .

الأمراض والآفات

يصاب اللفت بمعظم الأمراض والآفات التي سبق بيانها تحت الكرنب .

الفجل

تعريف بالمحصول

يطلق على الفجل اسم الرويد في بعض الدول العربية ، ويسمى بالإنجليزية Radish ، واسمه العلمي Raphanus sativus L. ، ويتبع العائلة الصليبية .

يعتقد أن الفجل نشأ في الصين ؛ حيث لا يزال ينمو فيها بحالة برية . كما يعتقد أن منطقة وسط آسيا تمثل مركزاً ثانوياً لنشأة الطرز المختلفة من الفجل ، بعد أن انتقل إليها من الصين في عصور ما قبل التاريخ .

يزرع الفجل لأجل أوراقه ، وجذوره التي تؤكل طازجة . وتعد الجذور متوسطة في محتواها من كل من الكالسيوم (٣٠ مجم / ١٠٠ جم) ، والحديد (١٠ مجم / ١٠٠ جم) ، وحامض الأسكوربيك (٢٦ مجم / ١٠٠ جم) . أما الأوراق .. فهي أغنى من الجذور في القيمة الغذائية ، خاصة في فيتامين أ .