الفصل الثامن عشر

الفجل

يطلق على الفجل اسم الروبد فى بعض الدول العربية ، ويسمى بالإنجليزية Radish، واسمه العلمى Rphanus sativus، ويتبع العائلة الصليبية Cruciferae. يعد الفجل أحد محاصيل الخضر المعروفة فى معظم دول العالم ، وتنتشر زراعته فى الوطن العربى ، إلا أنه أقل أهمية – من الوجهة الاقتصادية – عن غيره من الخضر الرئيسية .

يعتقد أن الفجل نشأ فى الصين ؛ حيث لايزال ينمو فيها بحالة برية . كما يعتقد أن منطقة وسط آسيا تمثل مركزا ثانويا لنشأة الطرز المختلفة من الفجل ، بعد أن انتقل إليها من الصين فى عصور ماقبل التاريخ . وقد كان الفجل غذاء معروفا لدى قدماء المصريين ، والإغريق ، والرومان . هذا .. بينما يذكر آخرون أن الفجل نشأ فى منطقة شرق البحر الأبيض المتوسط ، ثم انتقل منها إلى الصين .

تعد جذور الفجل متوسطة فى محتواها من الكالسيوم (٣٠ مجم/١٠٠ جم) ، والحديد (١,٠ مجم/١٠٠ جم) ، وحامض الأسكوربيك (٢٦ مجم/١٠٠ جم) . وتعد أوراق الفجل أغنى من جذوره فى محتواها من فيتامين أ .

بلغ إجمالى المساحة المزروعة بالفجل فى مصر عام ١٩٨٨ حوالى ٣٣٠١ فدان ، وكان متوسط إنتاج الفدان نحو ٥,٣ طناً من النباتات الكاملة . وكانت أغلب المساحة المزروعة فى العروة الشتوية (١٤٦٤ فداناً) ، مع مساحات أقل فى العروتين الصيفية (١٠٣٦ فداناً) ، والخريفية (٨٠١ فدان) ولم يختلف متوسط محصول الفدان كثيرا بين العروات الثلاث .

الوصف النباتى

الفجل نبات عشبى ذو موسمين ، أو مرحلتين للنمو ، يكون النمو خضريا فى موسم النمو الأول ، وزهريا فى موسم النمو الثانى . ومعظم الأصناف حولية ، خاصة فى المناطق ذات الشتاء المعتدل البرودة ، بيد أن بعضها ذو حولين ، ويحتاج إلى التعرض لدرجة حرارة منخفضة شتاء ؛ حتى تتهيأ نباتاته للإزهار .

ينمو الجذر الأولى للفجل بسرعة ، ويتعمق فى التربة . وعندما يصل النمو النباتى إلى المرحلة المناسبة للاستهلاك .. يكون النمو الجذرى قد وصل إلى عمق ٦٠ – ٩٠ سم ، مع انتشار جانبى لمسافة ٣٠ – ٤٠ سم ، إلا أن معظم السطح الجذرى النشط فى عملية الامتصاص يكون على عمق ٥ – ٢٠ سم من سطح التربة . أما فى النباتات المكتملة النمو .. فإن الجذر الرئيسى يتعمق لمسافة ١٨٠ – ٢١٠ سم ، وتتعمق بعض الجذور الجانبية القوية لمسافة ٩٠ – ١٢٠ سم ، ولكن لاتصل إلى هذا العمق إلا الجذور التى تتفرع فى القدم (٣٠ سم) العلوى من الجذر الأولى . ويصل الانتشار الجانبى للنبات البالغ إلى مسافة ٩٠ سم ، ويكون معظم السطح الجذرى النشط فى الامتصاص فى القدم العلوى من التربة فى دائرة قطرها ١٨٠ سم .

يؤكل من الفجل الجزء الذى يتكون من السويقة الجنينية السفلى ، والجزء العلوى من الجذر . يتراوح طول هذا الجزء فى معظم الأصناف التجارية (الحولية) من ٢,٥ – ١٢,٥ سم ، ولايزيد قطره على ٢,٥ سم . وهى تختلف فى الشكل من بيضاوية إلى طويلة مستدقة ، وفى اللون الخارجى الذى قد يكون أبيض ، أو أبيض مشوبا بدرجات مختلفة من اللون الأحمر أو القرمزى . وتكون بعض الأصناف الحمراء ذات قمة بيضاء ، بينما تكون جذور بعض الأصناف صفراء اللون . أما الأصناف ذات الحولين .. فإن جذورها تكون طويلة جدا ، ولونها الخارجى أسود ، أو أبيض ، أو أبيض مع أحمر ، أو أحمر .

تكون الساق قصيرة جدا فى موسم النمو الأول ، وتخرج عليها الأوراق متزاحمة ، ثم تستطيل مع بداية الإزهار ؛ لتكون حاملا نوريا متفرعا ، يصل طوله إلى نحو ٦٠ – ٩٠ سم .

يتراوح طول الورقة فى موسم النمو الأول من ١٠ – ١٥ سم فى الأصناف الحولية ، بينما يصل طولها إلى نحو ٤٥ سم فى الأصناف ذات الحولين ؛ مثل : جابانيز ونتر Japanese Winter. وتكون الأوراق إما ملساء ، وإما مغطاة بشعيرات خشنة حسب الصنف .

تكون أزهار الفجل بيضاء ، أو وردية اللون ، وتحمل فى نورات راسمية طرفية ، وتتشابه فى تركيبها العام مع أزهار الكرنب . والتلقيح فى الفجل خلطى ؛ بسبب وجود ظاهرة عدم التوافق الذاتى Self Incompatibility، ويتم بواسطة الحشرات .

إن ثمرة الفجل ليست خردلة كبقية الصليبيات ، ولكنها قرن حقيقى true pod. يبلغ طولها من ٢,٥ – ٧,٥ سم ، ولها منقار Peaked، ولا يوجد بها تقسيم داخلى ، ولاتتشق ، وبها من ٦ – ١٢ بذرة . ويطلق عليها أحيانا اسم خريدلة .

يكون لون البذور بنياً ضارباً إلى الحمرة ، أو إلى الصفرة عند النضج . وهى أكبر حجما من بذور الكرنب ؛ حيث يصل قطرها إلى نحو ٣ مم .

الأصناف

يمكن تقسيم أصناف الفجل حسب الأسس التالية :

١ – تقسيم الأصناف حسب طول موسم النمو .. فتوجد :

أ – أصناف ذات موسم نمو قصير Spring Cultivars :

تنمو أصناف هذه المجموعة بسرعة ، وتصبح صالحة للحصاد فى خلال ٣٠ – ٣٥ يوما من زراعة البذور ، وهى حولية ، ولاتبقى جذورها فى حالة صالحة للاستعمال إلا لفترة قصيرة ؛ لذا .. يلزم الإسراع بحصادها .

ب – أصناف ذات موسم نمو متوسط الطول Summer Cultivars :

تنمو أصناف هذه المجموعة بسرعة أقل ، وتصبح جاهزة للحصاد فى خلال ٤٠ – ٦٠ يوما من زراعة البذور ، وتبقى جذورها صالحة للاستعمال لفترة أطول مما فى أصناف المجموعة الأولى .

جـ – أصناف ذات موسم نمو طويل Winter Cultivars :

تنمو أصناف هذه المجموعة ببطء ، وتصبح جاهزة للحصاد فى خلال ٦٠ – ٨٠ يوما من زراعة البذور ، وتصل جذورها إلى أحجام كبيرة ، وتخزن بصورة جيدة ، وهى ذات حولين ؛ حيث يبقى نموها خضريا فى الجو الحار ، والنهار الطويل ، ولاتنتهياً للإزهار إلا بعد تعرضها لمعاملة الارتباع .

٢ – تقسيم الأصناف حسب لون الجذر وشكله مع موعد النضج كالتالى :

أ) الأصناف المبكرة النضج :

(١) الجذور صغيرة كروية أو زيتونية الشكل :

(أ) اللون الخارجى أحمر كما فى عديد من الأصناف ؛ مثل : شرى بلى Cherry Belly، وكوميت Comet، وإيرلى سكارلت جلوب Early Scarlet Globe.

(ب) اللون الخارجى أحمر من أعلى ، وأبيض من أسفل ، كما فى: فرنش بريكفست French Breafast، وسباركلر Sparkler.

(٢) الجذور الطويلة :

(أ) اللون الخارجى أبيض ؛ كما فى هوايت أيسكل White Icicle، والبلدى .

(ب) اللون الخارجى أحمر ؛ كما فى لونج سكارلت Long Scarlet.

ب) الاصناف المتوسطة فى موعد النضج :

(١) الجذور الكروية :

(أ) اللون الخارجى أبيض ؛ كما فى جولدن جلوب Golden Globe .

(ب) اللون الخارجى أبيض ؛ كما فى هوايت ستراسبورج White Strasburg .

جـ) الأصناف المتأخرة النضج :

(١) الجذور الكروية :

(أ) اللون الخارجى أبيض ؛ كما فى هوايت شاينيز White Chinese .

(ب) اللون الخارجى وردى كما فى شاينا روز China Rose .

(جـ) اللون الخارجى أسود كما فى روند بلاك سبانش Round Black Spanish .

(٢) الجذور الطويلة :

(أ) اللون الخارجى أسود كما فى لونج بلاك سبانش Long Black Spanish .

من أهم أصناف الفجل مايلى :

١ – البلدى :

وهو أكثر الأصناف انتشارا فى الزراعة فى مصر ، نموه قوى . أوراقه عريضة ملساء ، كثيرة التفصيص ، وجذوره طويلة بيضاء ، وحريفة . سريع النضج .

٢ – البرلسى :

يشبه الصنف البلدى . أوراقه عريضة ملساء ، وخالية من التفصيص .

٣ – إيرلى سكارلت جلوب Early Scarlet Globe :.

يعرف فى مصر بـ « الفجل الأحمر » . نموه الخضرى قصير . جذوره كروية ذات لون أحمر زاه . سريع النضج .

التربة المناسبة

ينمو الفجل فى جميع أنواع الأراضى سواء أكانت عضوية ، أم رملية ، أم ثقيلة . ويكون المحصول مبكراً فى الأراضى الرملية والطمية الرملية ، ويكون عاليا ولكنه يتأخر فى الأراضى الثقيلة .

تأثير العوامل الجوية

يكون إنبات البذور سريعا فى درجة حرارة تتراوح من ١٨ – ٢٩° م ؛ فلا تزيد فترة الإنبات على ٣ – ٤ أيام . وتقل سرعة الإنبات بدرجة ملحوظة مع انخفاض درجة الحرارة عن ١٣° م . ويحتاج النبات إلى جو معتدل البرودة لإعطاء محصول مرتفع ذى جودة عالية . ويتراوح المجال الحرارى المناسب لنمو النباتات من ١٠ – ١٨° م ، مع نهار قصير إلى متوسط الطول . يؤدى انخفاض درجة الحرارة عن هذا المجال إلى مضاعفة الفترة اللازمة من الزراعة إلى الحصاد تقريبا ؛ فتحتاج الأصناف المبكرة إلى حوالى ٤٠ – ٥٠ يوماً بدلاً من ٢٣ – ٣٠ يوماً . وبينما تتحمل نباتات الفجل الصقيع الخفيف .. فإن ارتفاع درجة الحرارة يؤدى إلى مايلى :

١ – استطالة جذور الأصناف ذات الجذور الكروية .

٢ – يصبح مركز الجذر إسفنجياً ومليئا بالفجوات الهوائية ، وهى الظاهرة التى يطلق عليها اسم « التخويخ » ، وتحدث خاصة فى الأصناف الكروية الجذور إذا تركت فى الجو الحار دون حصاد .

٣ – زيادة حرافة الجذور .

٤ – زيادة النمو الورقى .

٥ – قد ينمو الشمراخ الزهرى فى الأصناف المبكرة (الحولية) قبل أن تتكون جذور صالحة للاستعمال . أما الأصناف ذات الحولين .. فإنها لاتزهر إلا بعد أن تتعرض لمعاملة الارتباع .

طرق التكاثر والزراعة

يتكاثر الفجل بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة . وتلزم لزراعة الفدان حوالى ٤ – ١٠ كجم من البذور ؛ حسب طريقة الزراعة ، والصنف المستخدم ؛ فتبلغ الكمية المستعملة حوالى ٤ كجم فى الأصناف الأجنبية ، ونحو ٨ كجم فى الفجل البلدى الذى يزرع بكثافة أكبر . وتزيد كمية التقاوى عند الزراعة على خطوط عما تلزم عند الزراعة فى أحواض . يجهز الحقل للزراعة بالحراثة ، والتزحيف ، والتسميد بالأسمدة العضوية ، ثم تقسم الأرض إلى أحواض مساحتها ٢ × ٢ م ، أو ٢ × ٣ م . ويحسن أن تكون الزراعة فى الأراضى الثقيلة على خطوط بعرض ٦٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ خطاً فى القصبتين) . تزرع البذور فى الأحواض نثرا ، أو فى سطور على بعد ١٥ – ٢٠ سم من بعضها البعض . أما عند استعمال الخطوط .. فإن الزراعة تكون سراً فى الثلث العلوى من ريشتى الخط . ولايزيد عمق الزراعة – فى أى من طريقتى الأحواض ، أو الخطوط – على ١ – ١,٥ سم .

مواعيد الزراعة

يزرع الفجل البلدى طوال العام . وأفضل العروات هى التى تزرع بذورها من سبتمبر إلى آخر فبراير أثناء الجو المعتدل الحرارة ، والنهار القصير . تتجه النباتات التى تزرع متأخرة عن ذلك نحو الإزهار قبل أن تتكون بها جذور اقتصادية ؛ لذا .. فإنها تقلع وهى مازالت صغيرة لاستعمال أوراقها فقط .

أما أصناف الفجل الأجنبية التى تزرع لأجل جذورها فقط .. فإن زراعتها تقتصر على الفترة من سبتمبر إلى آخر فبراير ، وهى الفترة المناسبة لنمو وتكوين الجذور ، قبل أن تتجه النباتات نحو الإزهار . ويمكن تأخير الزراعة قليلاً عن ذلك فى المناطق الساحلية .

عمليات الخدمة الزراعية

الخف

تخف النباتات المتزاحمة بحيث تتراوح المسافة بين النباتات المتجاورة من ٢ – ٣ سم فى الأصناف المبكرة ، ومن ٥ – ١٠ سم فى الأصناف المتأخرة . وتسوق النباتات التى تقلع – عند الخف – عادة .

العزق ومكافحة الحشائش

تزال الحشائش – يدوياً – عند الزراعة نثراً فى أحواض ، وبالعزق السطحى عند الزراعة فى سطور أو على خطوط .

الـرى

يحتاج الفجل إلى استمرار توفر الرطوبة فى التربة ؛ وذلك لأن تعرض النباتات للعطش يؤدى إلى مايلى :

أ – تقليل سرعة النمو ، ونقص المحصول .

ب – زيادة حرافة الجذور .

جـ – زيادة ظاهرة تكوّن الفجوات الهوائية بمركز الجذر (التجوف) .

د – زيادة الاتجاه نحو الإزهار السريع .

التسميد

يسمد الفدان – عادة – بنحو ١٠ م^{٣} من السماد البلدى ، مع إضافة ١٠٠ كجم سلفات

نشادر ، و١٠٠ كجم سوبر فوسفات ، و٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم بعد الزراعة بنحو أسبوعين . ويضاف فى الأراضى الفقيرة ١٠٠ كجم أخرى من سلفات النشادر عند الزراعة .

الفسيولوجى

محتوى الجذور من أيون الثيوسيانات

يحتوى الفجل – كغيره من الصليبيات الأخرى – على مركبات الجلوكوزينولات المنتجة لأيون الثيوسيانات الذى يؤدى – عند كثرة تناوله فى الغذاء – إلى تضخم الغدة الدرقية . وقد وجد – عند دراسة محتوى جذور ١٠٩ أصناف من الفجل – أن أكثر المركبات انتشاراً بها هو 4 — methylthio-3-butenyl-gluecosinolates ، مع تواجد كميات قليلة من المركبات التالية :

4— methylsulfinylbutyl-glucosinolates

4— methylsulfinyl-3-butenyl-glucosinolates

3— indolymethyl-glucosinolates

وقد وجدوا أن أكثر من ٨٠٪ من الأصناف الحمراء الأوروبية تحتوى جذورها على ١٠٠ – ١٩٩ ميكرومول من مركبات الجلوكوزينولات/١٠٠ جم ، مقابل ١٠٠ – ٢٩٩ ميكرومول/١٠٠ جم فى جذور الأصناف الكورية ، و٢٠٠/٣٩٩ ميكرومول/١٠٠ جم فى جذور الأصناف الأمريكية .

الإزهار

وجد أن الإزهار واستطالة الشماريخ الزهرية تحدثان فى أصناف الفجل الحولية (المبكرة) عند زيادة طول النهار ، وليس للحرارة المرتفعة أى دور فى هذا الشأن . ولكن نظراً لأن زيادة طول النهار صيفاً يصاحبها – عادة – ارتفاع فى درجة الحرارة ؛ لذا .. كان الربط الظاهرى بين الحرارة المرتفعة والإزهار . أما الأصناف المتأخرة اليابانية ، والصينية (ذات الحولين) .. فإنها تحتاج إلى التعرض للحرارة المنخفضة ؛ حتى تتهيأ للإزهار .

الحصاد والتداول والتخزين

النضج والحصاد

تتوقف الفترة من الزراعة للحصاد على الصنف المستعمل ، وموعد الزراعة . فيستغرق الصنف البلدى من ٢٥ – ٣٠ يوماً صيفاً ، ونحو ٤٥ يوماً شتاء ، بينما تصل جذور الأصناف الأجنبية إلى

الحجم المناسب للحصاد بعد ٢٥ – ٨٠ يوماً . ولاتقلع جذور الفجل إلا بعد أن تصل إلى الحجم المناسب للاستهلاك ، باستثناء الفجل البلدى الذى يزرع صيفاً ، والذى يحصد مبكراً قبل أن يزهر ، وتستعمل أوراقه . ويؤدى تأخير الحصاد عن الموعد المناسب إلى إحداث التغيرات التالية :

١ – تشقق الجذور ، وتفلقها .

٢ – تجوف الجذور خاصة فى الأصناف ذات الجذور الكروية .

٣ – ازياد ظاهرة الجذور الإسفنجية المركز (ظاهرة الـ pithiness، أو التخوبخ) .

٤ – الزيادة الكبيرة فى الحجم عما يناسب ذوق المستهلك .

٥ – احتمال نمو الشماريخ الزهرية .

هذا .. ويجرى الحصاد بجذب النبات يدوياً ، أو آلياً . وتتوفر آلات تقوم بحصاد ١٤ خطاً دفعة واحدة بمعدل حوالى نصف طن فى الدقيقة . وتقوم الآلة بجذب النباتات من التربة ، وقطع النموات الخضرية ، ثم تفريغ الجذور فى سيارة نقل ، تسير بمحاذاة آلة الحصاد فى الحقل .

التداول

تجرى على الفجل عمليات الغسل ، والفرز ؛ لاستبعاد الجذور المصابة بالأمراض والمتشققة ، والتدريج ، ثم الربط فى حزم . ومن الأهمية بمكان .. إجراء عملية التبريد الأولى إلى ٤° م بطريقة الرش ، أو الغمر فى الماء البارد hydrocooling.

التخزين

تخزن جذور الفجل – فى أكياس بلاستيكية – على درجة الصفر المئوى ، مع رطوبة نسبية من ٩٠ – ٩٥٪ . أما النباتات الكاملة .. فإنها تخزن مع الثلج المجروش . وتتوقف فترة التخزين على : الصنف ، وطريقة التخزين ؛ فالأصناف المبكرة تخزن بأوراقها لمدة أسبوع إلى أسبوعين ، وبدون أوراقها لمدة ٣ – ٤ أسابيع ، وتخزن الأصناف المتأخرة بحالة جيدة لمدة ٢ – ٤ أشهر . وتقل فترة التخزين بارتفاع درجة الحرارة عن الصفر المئوى .

الآفـــات

يصاب الفجل ببعض الآفات التى يصاب بها الكرنب ، وقد سبق بيانها فى الفصل الخامس عشر .

مراجع مختارة

Carlson, D.G., M.E. Daxenbichler, C.H. vanEtten, C.B. Hill and P.H. Williams. 1985. Glucosinolates in radish cultivars. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 110: 634-638.

Murray, J. 1977. Fruit & vegetable facts & pointers: Radishes. United Fresh Fruit and Vegetable Association. Alexandria, Va 15p.