٣ــ الرى

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

أ ــ تقليل سرعة النمو، ونقص المحصول .
ب ــ زيادة حراقة الجذور .
جـ ــ زيادة ظاهرة تكون الفجوات الهوائية بمركز الجذر (التجوف) .
د ــ زيادة الاتجاه نحو الإزهار السريع .

٤ ــ التسميد

يسمد الفدان ــ عادة ــ بنحو ١٠م^{٣} من السماد البلدى ، مع إضافة ١٠٠ كجم سلفات نشادر، و١٠٠ كجم سوبر فوسفات ، و٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم بعد الزراعة بنحو أسبوعين . و يضاف فى الأراضى الفقيرة ١٠٠ كجم أخرى من سلفات النشادر عند الزراعة .

الفسيولوجى

محتوى الجذور من أيون الثيوسيانات

يحتوى الفجل ــ كغيره من الصليبيات الأخرى ــ على مركبات الجلوكوزينولات المنتجة لأيون الثيوسيونات الذى يؤدى ــ عند كثرة تناوله فى الغذاء ــ إلى تضخم الغدة الدرقية . وقد قام Carlson وآخرون (١٩٨٥) بدراسة محتوى جذور ١٠٩ أصناف من الفجل ، ووجدوا أن أكثر المركبات انتشارًا 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 ١٠٠ــ١٩٩ ميكرومول من مركبات الجلوكوزينولات / ١٠٠ جم ، مقابل ١٠٠ــ٢٩٩ ميكرومول / ١٠٠ جم فى جذور الأصناف الكورية ، و٢٠٠ / ٣٩٩ ميكرومول / ١٠٠ جم فى جذور الأصناف الأمريكية .

الإزهـــار

أوضح كل من Smeets & Banga منذ عام ١٩٥٦ (عن Pringer ١٩٦٢) أن الإزهار واستطالة

الشماريخ الزهرية تحدثان فى أصناف الفجل الحولية (المبكرة) عند زيادة طول النهار، وليس للحرارة المرتفعة أى دور فى هذا الشأن . ولكن نظرًا لأن زيادة طول النهار صيفًا يصاحبها ــ عادة ــ 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 ٢٥ــ٣٠ يومًا صيفًا ، ونحو ٤٥ يومًا شتاءً ، بينما تصل جذور الأصناف الأجنبية إلى الحجم المناسب للحصاد بعد ٢٥ــ٨٠ يومًا . ولا تقلع جذور الفجل إلاّ بعد أن تصل إلى الحجم المناسب للاستهلاك ، باستثناء الفجل البلدى الذى يزرع صيفًا ، والذى يحصد مبكرًا قبل أن يزهر ، وتستعمل أوراقه . و يؤدى تأخير الحصاد عن الموعد المناسب إلى إحداث التغيرات التالية :

١ ــ تشقق الجذور ، وتفلقها .
٢ ــ تجوف الجذور خاصة فى الأصناف ذات الجذور الكرو ية .
٣ ــ ازدياد ظاهرة الجذور الإسفنجية المركز (ظاهرة الـ pithiness ، أو التخو يخ) .
٤ ــ الزيادة الكبيرة فى الحجم عما يناسب ذوق المستهلك .
٥ ــ احتمال نمو الشماريخ الزهرية (Sims وآخرون ١٩٧٨) .

هــذا .. ويجرى الحصاد بجذب النبات يدو يًا ، أو آليًا . وتتوفر آلات تقوم بحصاد ١٤ خطًا 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 . هذا .. ويمكن الرجوع إلى Murray (١٩٧٧) بخصوص مواصفات الرتب الرسمية للفجل فى الولايات المتحدة .

التخزين

تخزن جذور الفجل ــ فى أكياس بلاستيكية ــ على درجة الصفر المئوى ، مع رطوبة نسبية من ٩٠ــ٩٥ ٪ . أما النباتات الكاملة .. فإنها تخزن مع الثلج المجروش . وتتوقف فترة التخزين على : الصنف ، وطريقة التخزين ؛ فالأصناف المبكرة تخزن بأوراقها لمدة أسبوع إلى أسبوعين ، و بدون أوراقها لمدة ٣ــ٤ أسابيع ، وتخزن الأصناف المتأخرة بحالة جيدة لمدة ٢ــ٤ أشهر . وتقل فترة التخزين بارتفاع درجة الحرارة عن الصفر المئوى (Luts & Hardenburg ١٩٦٨) .

إنتاج البذور

مسافة العزل

ينصح Agrawal (١٩٨٠) بمسافة عزل لا تقل عن كيلومتر بين حقول الأصناف المختلفة عند إنتاج البذور المعتمدة ، وتزيد إلى ١٦٠٠م عند إنتاج بذور الأساس . و يذكر George (١٩٨٥) أن مسافة العزل يمكن أن تقل إلى ٢٠٠م بين حقول الأصناف المتشابهة مظهريا . وتجب إزالة نباتات الفجل البرى من منطقة إنتاج البذور، وذلك لأن الفجل المزروع يُلَقِّح بسهولة مع الأنواع البرية التالية : R. rostratus R. landra, R. maritimus, R. raphanisturm. ينتشر النوع الأول فى أوروبا ، وحوض البحر الأبيض ، و ينتشر النوعان : الثانى ، والثالث فى حوض البحر الأبيض المتوسط ، وعلى سواحل فرنسا ، و بلجيكا ، وهولندا ، وإنجلترا ، بينما ينتشر النوع الرابع فى اليونان . وتتشابه جميع هذه الأنواع البرية مع الفجل المزروع فى عدد الكروموسومات (Greig ١٩٦٧) .

الاحتياجات البيئية

يجب أن تتوفر ــ فى منطقة إنتاج البذور ــ الظروف البيئية المناسبة لإنتاج محصول جيد من الجذور؛ حتى يمكن فحصها ، ثم لتهيئة النباتات للإزهار ، وإزهارها ؛ ليتسنى إنتاج محصول البذور . وقد سبقت مناقشة ذلك . وتجدر الإشارة إلى أن ارتفاع درجة الحرارة إلى أكثر من ٣٢°م أثناء الإزهار يؤدى إلى جفاف المياسم ، وفشل إنبات حبوب اللقاح ؛ مما يؤدى إلى نقص محصول البذور .

طرق إنتاج البذور

تتبع فى إنتاج بذور الفجل إحدى طريقتين ــ كما سبق بيانه فى اللفت ــ كما يلى :

١ ــ طريقة الجذور للبذور Root- to- seed method :

تتبع هذه الطريقة عند إنتاج بذور الأساس . يتم إنتاج الجذور بالطريقة المعتادة ، ثم تفحص ؛