للرطوبة وذبولها خلال فترة تسويقها. وتجدر الإشارة إلى أن الغطاء الشمعى السميك يمكن أن يسبب انهيارًا داخليًّا بالجذور.

يعبأ اللفت فى أكياس بلاستيكية مثقبة، حيث تفيد فى المحافظة على مستوى مرتفع من الرطوبة حول الجذور فى الوقت الذى تسمح فيه بتبادل الغازات بين داخل العبوة وخارجها.

التخزين

يخزن اللفت فى درجة حرارة الصفر المئوى، مع رطوبة نسبية تتراوح من ٩٥٪-٩٨٪. تحتفظ الجذور بجودتها فى هذه الظروف لمدة ١٠-١٤ يومًا عند تخزينها بالعروش (النموات الخضرية)، ولمدة ٤-٥ أشهر عند تخزينها بدون العروش. ولا يجوز أن تخزن الجذور المجروحة، أو المصابة بالأمراض (Lutz & Hardenburg ١٩٦٨).

الفجل

مرحلة النمو المناسبة للحصاد، والحصاد

تتوقف الفترة من الزراعة للحصاد على الصنف المستعمل، وموعد الزراعة. فيستغرق الصنف البلدى من ٢٥-٣٠ يومًا صيفًا، ونحو ٤٥ يومًا شتاءً، بينما تصل جذور الأصناف الأجنبية إلى الحجم المناسب للحصاد بعد ٢٥-٨٠ 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.

ويؤدى تأخير الحصاد عن الموعد المناسب إلى إحداث التغيرات التالية:

١- تشقق الجذور، وتفلقها.

٢- تجوف الجذور خاصة فى الأصناف ذات الجذور الكروية.

٣- ازدياد ظاهرة الجذور الإسفنجية المركز (ظاهرة الـ pithiness، أو التخويخ).

٤– الزيادة الكبيرة فى الحجم عما يناسب ذوق المستهلك.

٥– احتمال نمو الشماريخ الزهرية (Sims وآخرون ١٩٧٨).

هذا .. ويجرى الحصاد بجذب النبات يدويًا، 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.

صفات الجودة

يجب أن تكون جذور الفجل طازجة، وجيدة التلوين، وغضة، وصلبة، وقصفة، وناعمة بدون تجعدات، وخالية من التربة والمواد الغريبة، وخالية – كذلك – من القطوع والخدوش والأضرار الحشرية، كما يجب ألا تكون متليفة، أو خشبية، أو فاقدة لصلابتها، أو طرية، أو رخوة، أو ذابلة. أما الأوراق – فى الفجل الذى يسوق بالأوراق – فيجب أن تكون خضراء داكنة اللون بدون اصفرار، ولكنها قد تكون ذابلة قليلاً.

التداول

تجرى على الفجل عمليات الغسيل، والفرز – لاستبعاد الجذور المصابة بالأمراض والمتشققة – والتدريج، ثم الربط فى حزم. ومن الأهمية بمكان الإسراع بإجراء عملية التبريد الأولى إلى ٢°م بطريقة الرش، أو الغمر فى الماء البارد hydrocooling قبل تخزينها على درجة الصفر المئوى.

ويتم أثناء الفرز استبعاد الجذور التى يقل قطرها عن ٢ سم، وتجمع – منفصلة – الجذور التى يزيد قطرها عن ٣,٨سم، ثم تعبأ فى cello-packs.

كما تغمر الجذور المحتفظة بأوراقها فى ماء مكلور على ٢,٢°م، ثم تعبأ فى كراتين (Hassell ٢٠٠٤).

ويفيد غسيل الجذور فى ماء مكلور فى الحد من إصابتها بالعيب الفسيولوجى: البقع السوداء black spot.

التنفس، وإنتاج الإثيلين

يتباين معدل تنفس الفجل حسبما إذا كان محتفظًا بأوراقه، أم تم فصلها، وحسب حرارة التخزين، كما يلى (عن Suslow ٢٠٠٧).

معدل التنفس (ملليلتر ثانى أكسيد كربون/كجم فى الساعة)

الحرارة (°م)	بالأوراق	بدون أوراق
صفر	٦-٧	٢-٤
٥	٨-٩	٣-٥
١٠	١٤-١٦	٦-٧
٢٠	٥٨-٦٢	١٩-٢٦

يقل إنتاج الفجل من الإثيلين عن ٠,١ ملليلتر/كجم فى الساعة على ٢٠°م.

ولا يعد الفجل حساسًا للإثيلين، ولكن الأوراق قد تظهر اصفرارًا إذا تعرضت للإثيلين لفترة طويلة.

التخزين

تخزن جذور الفجل – فى أكياس بلاستيكية – على درجة الصفر المئوى، مع رطوبة نسبية من ٩٥٪-١٠٠٪. أما النباتات الكاملة .. فإنها تخزن مع الثلج المجروش للمحافظة على حرارة منخفضة ورطوبة عالية. وتتوقف فترة التخزين على: الصنف، وطريقة التخزين، فالأصناف المبكرة تخزن بأوراقها لمدة أسبوع إلى أسبوعين، وبدون أوراقها لمدة ٣-٤ أسابيع، وتخزن الأصناف المتأخرة مثل الفجل اليابانى الكبير (طراز دايكون daikon) بحالة جيدة لمدة ٢-٤ أشهر. وتقل فترة التخزين بارتفاع درجة الحرارة عن الصفر المئوى (Lutz & Hardenburg ١٩٦٨).

وعندما تكون حرارة التخزين أعلى عن الصفر المئوى فإن خفض نسبة الأكسجين فى هواء المخزن يفيد فى تقليل النمو النباتى القمى والجذرى. كما يمكن تقليل النمو القمى كثيرًا بتقليم القمة النامية على بعد ملليمترات قليلة من الجذور، كذلك يفيد تقليم الجذور الرفيعة فى إطالة فترة تخزين الجذور المتدرنة (Salunkhe & Desai ١٩٨٤).

وقد أدى خفض تركيز الأكسجين فى هواء المخزن حتى ٠,٥٪، وزيادة تركيز ثانى أكسيد الكربون حتى ٢٠٪ عند تخزين الفجل بأوراقه على ١٢°م لمدة ٦ أو ١٢ يومًا إلى تثبيط اصفرار الأوراق ومنع نمو الجذور. كذلك ثبطت زيادة ثانى أكسيد الكربون ظهور الأعفان. هذا إلاّ أن خفض نسبة الأكسجين إلى ١٪ أو ٠,٥٪ أدى إلى ظهور تلون غير طبيعى بالجذور وإلى زيادة حالات العفن، كما أن خفض نسبة الأكسجين إلى ٠,٥٪ أو زيادة نسبة ثانى أكسيد الكربون إلى ٢٠٪ – أو توفير كلا الأمرين معًا – أدى إلى ظهور طعم ونكهة غير مرغوبتين (Polderdijk & Boogaard ١٩٩٨).

وعلى الرغم من ذلك، فإن الجو الذى يحتوى على ١٪ إلى ٢٪ أكسجين، و ٢٪ إلى ٣٪ ثانى أكسيد كربون يعد مفيدًا قليلاً للفجل بدون جذور على حرارة ٥–٧°م، حيث يفيد هذا الجو فى تأخير معاودة نمو الأوراق والجذور الصغيرة.

وتظهر أعراض التجمد على الفجل فى حرارة تقل عن –١°م؛ فتصبح الأوراق مائية المظهر، وتذبل، ثم تتلون بالأسود، كذلك تصبح الجذور مائية المظهر، وغالبًا ما يكون ذلك سطحيًّا ما لم تنخفض الحرارة كثيرًا عن –١°م. وعند تفكك تلك الجذور فإنها تبدو شفافية (نصف شفافة) translucent، وسريعًا ما تصبح طرية وتفقد الرطوبة بسرعة، وتذبل، كما ترشح الصبغة من الجذور الحمراء لتصبح فاقدة اللون (عن Salunkhe & Desai ١٩٨٤، و Suslow ٢٠٠٧).