الفصل الحادى عشر

عيش الغراب والكمأة ونبت البذور

عيش الغراب

الحصاد

يبدأ ظهور نباتات عيش الغراب *Agricus bisporous* – عادة – بعد نحو سبعة أسابيع من عدوى المراقد بالفطر (أو بعد نحو ٢–٣ أسابيع من التغطية)، وتصبح جاهزة للحصاد بعد أربعة أيام أخرى، ويستمر الحصاد بعد ذلك – أسبوعيًا – لمدة ٢–٣ أشهر.

ويحصد المشروم عند اكتمال تكوينه، وليس بالحجم. ويكتمل التكوين عندما تصبح القلنسوة كاملة الاستداره، ولكن قبل أن يتمزق الخمار. ويجب أن يكون طول الساق متناسباً مع قطره، فتكون النسبة بينهما صغيرة نسبيًا، ولكن على أن يسمح طول الساق بتهذيبه وتقليمه حسب الحاجة، دون أن يكون القطع عند مستوى الخمار.

تجرى عملية الحصاد قبل تمزق النقاب فى المظلة بنحو ١٢ ساعة. ويتراوح قطر المظلة – حينئذٍ – بين ٢,٥ و ٧,٥سم، بينما يتراوح قطر الساق من ١–٢,٥سم. ويكون الحصاد بالتقليع بالجذب لأعلى واللف معًا، وليس بالنزع. ويراعى دائمًا تقليع البقايا اللحمية التى تبقى بعد الحصاد حتى لا تتعفن؛ كما يجب ملء الفراغات التى تظهر بعد عملية الحصاد إما بإضافة كمية جديدة من نفس الغطاء الذى سبق استعماله، أو من نفس المرقد، ويساعد ذلك على توزيع ماء الرى بالتساوى.

تنتج مزارع عيش الغراب العادى نحو ١٣ كجم من الفطر من كل متر مربع من المراقد، وتتوزع هذه الكمية على عدة قطفات أسبوعية. ويمكن اعتبار المزرعة ذات كفاءة إنتاجية عالية إذا أمكن حصاد نحو ٠,٥–١,٠ كجم من المشروم (وزن طازج) لكل كيلو جرام من الكومبوست المستخدم (وزن جاف). تكون القطفة الأولى قليلة نسبيًا، ثم يزيد

المحصول إلى أعلى معدل له فى القطفة الثانية، ثم يقل بصورة تدريجية بعد ذلك إلى نهاية فترة الحصاد التى تتراوح – غالباً – من ٤٠-٥٥ يومًا. وإن كانت تمتد – أحيانًا من ٣٠ إلى ١٥٠ يومًا، ويتوقف ذلك على عدة عوامل، أهمها: درجة الحرارة، حيث يؤدى ارتفاعها إلى تقلص فترة الحصاد، وتكوين أجسام ثمرية صغيرة الحجم خفيفة الوزن طويلة الساق.

علاقة موعد الحصاد بكمية المحصول وجودته

وجد لدى مقارنة حصاد المشروم العادى قبل يومين أو يوم واحد من موعد الحصاد التجارى المتوقع بالحصاد فى الموعد المتوقع العادى، والحصاد بعده بيوم، أن الحجم الابتدائى للمشروم عند الحصاد يرتبط جوهريًا بدرجة تفتح المظلة. وكلما ازداد تبكير الحصاد كلما قلت احتمالات تفتح المظلة خلال فترة التخزين التالية للحصاد لمدة ٣ أيام على ٢٠°م، وأكثر من ٩٠٪ رطوبة نسبية. هذا ولم تتفتح أصغر الأجسام الثمرية (التى تراوح قطر مظلتها بين ١٥، و ٢٠ مم) أثناء التخزين أيًا كان موعد حصادها. وقد أظهرت الأجسام الثمرية التى كانت من حجم معين ولكن كان قطفها فى مواعيد مختلفة .. أظهرت تماثلاً فى الحجم والمظهر وقت الحصاد، ولكن تفتح المظلات حدث بنسبة أكبر أثناء التخزين فى تلك التى قطفت فى المواعيد المتأخرة، وكان اكتمال تفتحها أثناء التخزين فى وقت أكثر تبكيراً. وعلى الرغم من تحسن الجودة عند إجراء الحصاد مبكرًا فإن النقص فى المحصول الذى يترتب على ذلك يكون كبيرًا، ولا يوصى بإجراء الحصاد مبكرًا إلا إذا كانت الزيادة فى الأسعار الناتجة عن تحسن الجودة تعوض النقص الذى يحدث فى المحصول (Braaksma وآخرون ١٩٩٩).

صفات الجودة الهامة

من بين الشروط التى يتطلبها مستهلك المشروم، ما يلى:

١- النظافة والخلو من الكومبوست ومتبقيات غطاء التربة.

٢- الخلو من الخدوش والروائح غير العادية.

٣- اللون الجيد، والامتلاء turgidity (عدم الارتخاء أو الذبول). وأن يكون فى المرحلة المناسبة من نمو المظلة والساق (عن Nichols ١٩٨٥).

ويتباين لون المشروم بين الأبيض والبنى القاتم، واللون الأبيض هو الأكثر شيوعًا.

ويتراوح قطر القلنسوة – حسب تدريج الحجم – من ١,٩-٣,٢ سم فى الحجم الصغير، إلى ٣,٢-٤,٥ سم فى الحجم المتوسط، وإلى > ٤,٥ سم فى الحجم الكبير.

التنفس وإنتاج الإثيلين

يتباين المشروم فى معدل التنفس حسب درجة الحرارة، كما يلى:

الحرارة (°م)	معدل التنفس (ملليلتر ثانى أكسيد كربون / كجم فى الساعة)
صفر	١٤-٢٢
٥	٣٥
١٠	٥٠
٢٠	١٣٢-١٥٨

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

ولا يتأثر المشروم كثيرًا بالإثيلين الذى قد يتعرض له من مصادر خارجية.

التداول

يتم بعد الحصاد تنظيف المشروم ولكنه لا يغسل. ويقوم البعض بقطع قاعدة الساق قبل التعبئة. ومن مشاكل تداول المشروم سهولة تجريحه، ومن ثم فقده للرطوبة، وارتفاع تنفسه كثيرًا، حيث يبلغ – فى ٢٠°م – أربعة أضعاف معدل تنفس السبانخ التى تعد من أعلى الخضر فى معدل التنفس.

وقد أدى تقصير طول ساق الجسم الثمرى من نحو ٣٥ مم إلى ٥ مم بعد الحصاد مباشرة إلى تحسين القدرة التخزينية على ١٢°م، وذلك على صورة نقص فى التلون البنى

وبطء فى تفتح المظلة، وكانت تلك التأثيرات بادية بعد ثلاثة أيام فقط من الحصاد، ولكنها كانت أكثر وضوحًا بعد ثلاثة أيام أخرى. هذا .. علمًا بأن تقليم الساق أدى إلى نقص المحصول المسوق بنسبة حوالى ١٠٪ (Ajlouni وآخرون ١٩٩٢).

التبريد الأولى

يجب تبريد المشروم أوليًا إلى ٢–٤°م بعد حصاده مباشرة، ويجرى ذلك إما باستعمال الماء البارد أو بالدفع الجبرى للهواء.

ويفيد التبريد بالماء المثلج فى تبريد المشروم وتنظيفه فى آن واحد. ويؤدى التبريد تحت التفريغ إلى فقد الثمار لنحو ٣٪ من أوزانها، وتؤدى كثرة الفقد الرطوبى إلى اسوداد الساق وتفتح النقاب فى الأجسام الثمرية (Salunkhe & Kadam ١٩٩٨).

هذا .. ويستمر المشروم فى النمو بعد الحصاد ما لم يُسرع بتخزينه على صفر–١°م.

التدريج

قد يدرج المشروم أثناء الحصاد بوضع الدرجات المختلفة فى عبوات مختلفة، وقد يعبأ بعد الحصاد، وقد يجرى الحصاد بالمرور على مراقد الإنتاج وقطف ثمار كل رتبة معًا، ثم إعادة المرور لقطف رتبة أخرى .. وهكذا.

وتعرف ثلاث رتب من المشروم العادى، هى كما يلى:

١– الأزرار Buttons .. وفيها تكون الأغشية كاملة وغير متمزقة، وتبقى – غالبًا – كذلك لمدة ٢٤ ساعة بعد الحصاد.

٢– الفناجين Cups .. وفيها تكون الأغشية ممزقة أو تتمزق، وتحتفظ المظلات بانحناءات واضحة إلى أسفل.

٣– المفتوحة Opens .. وتشمل الثمار المتقدمة فى التكوين عن رتبة الفناجين.

وفى كل الرتب .. يجب أن يتراوح قطر المظلة بين ٢,٥، و ٦,٥ سم ± ١ سم، وألا يزيد طول الساق عن ٢,٥ سم، مع حد أقصى ١,٥ سم فى حالة الأزرار. هذا مع العلم

بأن الأزرار التى يقل قطرها عن ٢,٥ سم، والثمار المفتوحة التى يزيد قطرها عن ٦,٥ سم تسوق كذلك (عن Salunkhe & Kadam ١٩٩٨).

التغليف

أدى تغليف المشروم بعد حصاده مباشرة بغشاء غروى مشبع بالرطوبة hydrocolloid (alginate film) يمكن أن يتحلل بيولوجيًّا biodegradable، وصالح للأكل edible (هو اللمنتج التجارى Elgint) بتركيز ١٪ أو ٢٪ ثم تخزينه على ٤°م أو فى حرارة الغرفة .. أدى ذلك إلى جعله أفتح لونًا وأحسن مظهرًا عن المشروم غير المعامل، كما انخفض الفقد الرطوبى من المشروم المغلف — مقارنة بغير المغلف — على أى من درجتى الحرارة (Nussinovitch & Kampf ١٩٩٣).

التخزين

التخزين المبرد العادى

يخزن المشروم على صفر–١,٥°م، مع ٩٥٪–٩٨٪ رطوبة نسبية لمدة ٥–٧ أيام، بينما تنخفض الصلاحية للتخزين إلى يومين فقط على ٤,٥°م. وتعد الرطوبة النسبية العالية حتمية لمنع الجفاف وفقد المشروم لبريقه، وما يصاحب ذلك من انخفاض للقلنسوة ودكنة فى لون الخياشيم. ويجب اعتبار أن فترة التسويق تحتسب من فترة التخزين، وأن يبقى المحصول خلالها فى نفس درجة الحرارة.

ويتجمد المشروم فى حرارة –٠,٦°م حيث يبدو مائى المظهر وفاقد الصلابة تمامًا بعد تفككه (عن Suslow & Cantwell ٢٠٠٧).

التخزين فى الجو المعدل والجو المتحكم فى مكوناته

يمكن حفظ المشروم المعبأ فى أكياس من البوليثيلين بحالة جيدة لمدة ٥ أسابيع على حرارة الصفر المئوى، ولمدة ٤ أسابيع على ٥°م، ولمدة أسبوعين على ١٥°م (عن Bahl ١٩٩٤).

وقد كانت تعبئة المشروم المحارى *P. ostreatus* فى أغشية البوليثيلين المنخفضة الكثافة ضرورية لخفض الفقد الرطوبى والمحافظة على الجودة عندما كان التخزين على ٥ أو ١٠°م لمدة ٩ أيام. وقد ازداد الفقد الرطوبى والتلون البنى الخارجى للأجسام الثمرية مع زيادة مدة التخزين. وأدت التعبئة فى البوليثيلين إلى انخفاض محتوى هواء العبوات من الأكسجين وزيادته فى ثانى أكسيد الكربون، وكان لذلك تأثيرًا إيجابيًّا على مظهر الثمار المخزنة (Martinez-Soto وآخرون ١٩٩٨).

ويستدل من الدراسات التى خزن فيها المشروم العادى على حرارة ١٧، و ٢٥°م وهو معبأ فى أغشية مثقبة أو غير مثقبة أن الهواء الداخلى للعبوات غير المثقبة كان الأعلى محتوى فى ثانى أكسيد الكربون (٦٪-٧٪) والأقل محتوى فى الأكسجين (٠,٠١٣٪-٠,١٧٪)، وأن المشروم المعبأ فيها كان الأفضل فى صفات الجودة (القوام، ومرحلة تطور الثمار، والخلو من الأعفان). وكانت أعداد بكتيريا الـ *Pseudomonas* spp. تقل فيها بحوالى وحدة لوغاريتم واحدة/جم من أنسجة المشروم، مقارنة بالوضع عند التعبئة فى الأغشية المثقبة التى كانت أعلى فى محتواها الداخلى من الأكسجين (González-Fandos وآخرون ٢٠٠٠).

إن تركيزات ثانى أكسيد الكربون التى تزيد عن التركيز العادى (الأعلى من ٠,٠٣٪) تحفز نمو ساق المشروم، ولكنها تثبط بارتفاع تركيز الغاز إلى أكثر من ١٠٪. أما نمو المظلة فإنه يثبط بزيادة تركيز الغاز عن ٥٪.

وبالمقارنة .. يزداد نمو الساق والمظلة عند انخفاض تركيز الأكسجين إلى نحو ٢٪-١٠٪، وحتى فى التركيزات الأقل من الغاز فإنها تكون كافية لحدوث نمو طبيعى فى كل من الساق والمظلة، بما فى ذلك تطور الخياشيم وتكوّن الجراثيم. ولا يتوقف النمو إلاّ بانخفاض تركيز الأكسجين إلى أقل من ١٪ (Nichols ١٩٨٥).

وعندما تراوح تركيز الأكسجين بين ١٠٪، و ٢٠٪ كان أفضل تركيز لثانى أكسيد الكربون فى حرارة ٣°م حوالى ٥٠٪. وعند تركيز ٠,١٪ أكسجين كان أفضل تركيز لغاز ثانى أكسيد الكربون حوالى ٥٪ (عن Lougheed ١٩٨٧).

كما وجد أن أفضل جو متحكم فيه لتخزين المشروم مع المحافظة على نوعيته الجيدة هو الذى يحتوى على ٨٪ أكسجين، و ١٠٪ ثانى أكسيد الكربون؛ حيث أدى إلى منع تفتح القلنسوة ومنع التلون البنى الداخلى، ولكنه أحدث اصفرارًا بسطح القلنسوة. وقد أمكن منع هذا التغير اللونى بالتخزين على الصفر المئوى (Zheng & Xi ١٩٩٤).

وقد دُرس تأثير تخزين المشروم العادى فى جو يحتوى على أكسجين بتركيز ١,٦٪، أو ٤,٥٪، أو ٢٠,٧٪، وثانى أكسيد كربون بتركيز ٠,٣٢٪، أو ١١,٥٪ لمدة وصلت إلى ٩ أيام على حرارة ١٨°م ورطوبة نسبية ٩٨٪، ووجد أن زيادة تركيز ثانى أكسيد الكربون أدت إلى زيادة التلون البنى، ونشاط إنزيم البروتييز protease، وتركيز المركبات الفينولية، ونقص نشاط إنزيم التيروزينيز tyrosinase، بينما لم يكن لتركيز الأكسجين تأثيرًا يذكر على تلك القياسات. وقد كان نشاط إنزيم البروتييز أهم الدلائل البيوكيميائية للتلون البنى (Leeuwen وآخرون ١٩٩٨).

ويوصى Saltveit (١٩٩٧) بتخزين المشروم على الصفر المئوى (بمدى من صفر إلى ٥°م) وفى ٣٪-٢١٪ أكسجين، و ٥٪-١٥٪ ثانى أكسيد الكربون.

ويؤدى قطع سلسلة التبريد – بتعريض المشروم المخزن على ٤°م لحرارة ٢٠°م كل يومين بالتبادل – حتى ولو حدث ذلك مرة واحدة – إلى الحد كثيرًا من أية فائدة يمكن أن تجنى من التعبئة فى جو معدل (٥٪ أكسجين + ١٠٪ ثانى أكسيد كربون)، حيث يظهر تلون بنى شديد، وتقل الصلابة، ويزداد مستوى الإيثانول فى الأنسجة، مقارنة بالتخزين فى حرارة ثابتة على ٤°م (Tano وآخرون ١٩٩٩).

ويمكن القول أن المشروم العادى يناسبه التخزين فى ٣٪ أكسجين + ١٠٪ ثانى أكسيد كربون على الصفر المئوى. يفيد التركيز العالى لثانى أكسيد الكربون فى منع التحلل وتقليل معدل اسوداد الخياشيم. وتزداد استفادة المشروم من الـ CA – خاصة – إن لم يمكن تخزينه على أقل من ٥°م. ولا يُضار المشروم من التعرض لتركيزات عالية جدًا من ثانى أكسيد الكربون (٢٠٪) إذا كان تخزينه على صفر-١°م.

ولكن يُعاب على التخزين فى الـ CA إل MA أن سوء المعاملة قد يؤدى إلى استنفاذ الأكسجين؛ الأمر الذى يحفز تكاثر بكتيريا التسمم البوتشيلينى *Clostridium botulinum* (Suslow & Cantwell ٢٠٠٧).

التغيرات الفسيولوجية التالية للحصاد

الفقد الرطوبى

يتكون المشروم عند حصاده – أيًا كانت مرحلة النمو التى يقطف عندها – من كتلة من الهيفات الخيطية الدقيقة للفطر التى تلتحم معًا لتكون الجسم الثمرى؛ وهذه الكتلة – كأى كائن حىّ آخر – تنمو وتتنفس إلى أن تصل إلى مرحلة الشيخوخة. وتؤثر سرعة تلك العمليات الحيوية على جودة المشروم بعد الحصاد (عن Nichols ١٩٨٥). وبينما تؤدى الحرارة العالية وبطء عمليات التداول إلى ذبول الجسم الثمرى واكتسابه لونًا بنيًا .. فإن الرطوبة النسبية العالية جدًا مع الحرارة العالية تؤديان إلى استطالة ساق الجسم الثمرى بصورة غير مرغوب فيها، مع انزلاق أسطحه (عن Salunkhe & Kadam ١٩٩٨).

ومن أهم أسباب تدهور المشروم بعد الحصاد فقده للرطوبة وتفتح أغشيته. ومرد ذلك إلى أن المشروم لا يحتوى على أى تراكيب تحميه من فقده لمحتواه الرطوبى (مثل طبقة الأدمة cuticle فى النباتات الراقية). ويستدل من الدراسات التى أجريت على الفقد الرطوبى أن الماء يفقد من المشروم بنفس معدل تبخره من أى سطح مائى. ويترتب على ذلك الفقد الرطوبى بعد الحصاد ذبول المظلة والساق، وتجعدهما، وتجلدهما. وانكماشهما (عن Nichols ١٩٨٥).

التغيرات الكيميائية

عندما خزن عيش الغراب العادى على ١٢°م لمدة ١٢ يومًا، ودرست التغيرات فى محتواه الكيميائى أثناء تلك الفترة .. وجد ما يلى:

١– انخفض تركيز السكريات الكلية، والمانيتول، والفراكتوز بانتظام.

٢- استمر تركيز السكريات المختزلة الأخرى غير الفراكتوز ثابتًا.

٣- ازداد تركيز المحتوى الكلى للأحماض الأمينية من ٧٧,٩٢ جم/كجم عند بداية التخزين إلى ١٤٠,٥٧ جم/كجم فى اليوم السادس من التخزين، ثم ازداد قليلاً حتى ١٥١,٦٥ جم/كجم فى اليوم الثانى عشر.

٤- ازداد محتوى المشروم من تسعة أحماض أمينية بانتظام أثناء التخزين، وكان أبرزها حامض الجلوتامك.

٥- ازداد تركيز المركبات الشبيهة بجلوتامات أحادى الصوديوم monosodium glutamate like compounds من ٢٢,٦٧ جم/كجم فى اليوم الأول من التخزين إلى ٤٧,١٢ جم/كجم فى اليوم الثانى عشر.

٦- كذلك ازداد تركيز المركبات الحلوة والمرة – على التوالى – من ٢٤,٠٨، و ٢٤,١٧ جم/كجم فى اليوم الأول إلى ٤٧,١٥، و ٥٠,٧٥ جم/كجم فى اليوم الثانى عشر (Tseng & Mau ١٩٩٩).

وتتأثر التفاعلات الحيوية التى تؤدى إلى التغيرات غير المرغوب فيها بعد الحصاد بدرجة الحرارة؛ حيث تتضاعف سرعة تلك التفاعلات بكل زيادة مقدارها ١٠°م فوق الصفر. وبينما تتوقف تلك التفاعلات عند درجة التجمد (-٠,٩ إلى -١,٢°م)؛ فإن تحول الماء من الحالة السائلة إلى ثلج يتلف الخلايا؛ مما يسرع كثيرًا من معدل التفاعلات الإنزيمية المؤدية إلى التيغرات اللونية بعد تفكك الأنسجة.

الإصابة بالأعفان

تؤدى أى تقلبات فى درجة الحرارة فى مخازن المشروم إلى تكثف بخار الماء عليه؛ مما يؤدى إلى سرعة نمو الأعفان. وتزداد الحالة سوءًا عندما لا تتوفر وسيلة للتخلص من الماء المتكثف بسبب التغليف. ويظهر التكثف المائى بوضوح عند نقل المنتج المبرد إلى حجرة دافئة رطبة، حيث يؤدى – فى وجود البكتيريا *Pseudomonas tolaasii* المسببة لمرض اللطخة البكتيرية – إلى سرعة حدوث الإصابة المرضية وانتشارها (عن Nichols ١٩٨٥).

التلون البنى

يحدث التلون البنى browning فى المشروم العادى نتيجة لسوء التداول، وشيخوخة الأجسام الثمرية، والإصابات البكتيرية، وخاصة بالبكتيريا *Pseudomonas tolaasii*. ويكون التلون البنى مصحوبًا بتحول الفينولات الميلانوجينية melanogenic phenols إنزيميًا إلى كينونات quinones، التى تتحول بدورها إلى ميلانينات Melanins (عن Jolivet وآخرين ١٩٩٨).

وقد أوضحت الدراسات التى أجريت على سلالتين من المشروم العادى تختلفان فى شدة قابليتهما للإصابة بالتلون البنى بعد الحصاد أن محتواهما الفينولى كان هو العامل المحدد الرئيسى فى عملية التلون البنى التى ازدادت شدتها بزيادة المحتوى الفينولى (Jolivet وآخرون ١٩٩٥).

ووجد أن تعريض ثمار عيش الغراب العادى لمعاملة "خدش" لمدة ١٠ ثوان تعادل فى تأثيرها على التغير اللونى التخزين لمدة ٧ أيام على ٥°م، أو يومين على ١٨°م. وقد كانت ثمار القطفة الثانية أقل تلونًا وأقل اصفرارًا عن ثمار القطفتين الأولى والثانية (Burton & Noble ١٩٩٣).

ولمزيد من التفاصيل عند تداول وتخزين المشروم .. يراجع Nichols (١٩٨٥).

عيش الغراب المجهز للمستهلك

يجب أن يكون عيش الغراب الطازج المجهز مقطعًا إلى شرائح وأبيض اللون وخال من أى تلون غير عادى ومن "الكرمشة". ويجب أن تخزن شرائح المشروم على ١-٣°م. وترجع الكرمشة والمناطق البنية التى تظهر على السطح إلى حدوث زيادة كبيرة فى فقد الرطوبة. ويمكن المحافظة على الجودة فى جو يحتوى على ١٠٪ ثانى أكسيد كربون + ٣٪ أكسجين. هذا .. بينما تزداد سرعة دكنة لون أنسجة المشروم بزيادة تركيز ثانى أكسيد الكربون عن ٢٠٪، وتكون هناك فرصة لتكوين السُم البوتشلينى إذا انخفض تركيز الأكسجين عن ٣٪، حيث وجد أن البكتيريا *Clostridum botulinum* (طراز A) تتجرثم

وتنتج سمها الداخلى endotoxin فى ٠,٩٪-٢٪ أكسجين بعد ٦ أيام من تخزين المشروم على ٢٤-٢٦°م.

ويتباين معدل تنفس المشروم المجهز على صورة شرائح (بالمليجرام ثانى أكسيد كربون لكل كيلوجرام فى الساعة) حسب درجة حرارة التخزين.

الحرارة (°م)	معدل التنفس
صفر	٢٠-٦٠
٥	٣٩-٨٨
١٠	٨٦-١٢٤

تخزين سباون المشروم

أمكن تخزين "أمبولات" من مزارع المشروم *A. bisporus* (على بيئة من حبوب القمح أضيف إليها ملليلتر واحد من ١٠٪ جليسرول فى الماء المقطر) فى النيتروجين السائل على حرارة -١٩٦ إلى -١٦٠°م لمدة سنة كاملة دون أن يؤثر ذلك جوهريًا على المحصول الناتج من الزراعة بتلك المزارع (السباون) المخزنة مقارنة بالزراعة باستعمال سباون طازج من سلالة المشروم ذاتها، كما لم تؤثر ظروف التخزين تلك على أى من صفات المشروم: وزن الجسم الثمرى، وطول الساق، وقطر المظلة (Suman & Jandaik ١٩٩١).

الكمأة

تعرف ثلاث أنواع من الكمأة truffles التى يشيع استهلاكها، هى: الكمأة البيضاء *Tuber magnatum*، والكمأة السوداء *T. melanosporum*، وكمأة الصيف *T. aestivum* وهى أقلها انتشارًا، وأهم أسواقها: فرنسا وإيطاليا وإسبانيا، ولكنها أصبحت — حاليًا — تنتج فى معظم أنحاء العالم، وخاصة فى الصين التى تعد أكثر الدول المنتجة للكمأة.