الفصل السادس

الأسبرجس

توقيت بداية الحصاد فى مزارع الأسبرجس ومدته السنوية

أيًا كانت الطريقة التى تتبع فى تكاثر الأسبرجس .. فإنه يلزم – عادة – مرور ثلاث سنوات كاملة من زراعة البذور إلى حين الحصول على محصول جيد من الأسبرجس، علمًا بأن الحصاد يبدأ خلال العام الثالث ذاته – أى بعد مرور سنتين على زراعة البذور أو سنة واحدة على شتل التيجان – ولكن لفترة قصيرة لكى لا يؤثر على مخزون الغذاء للعام التالى كما يمكن فى المناطق ذات موسم النمو الطويل بداية الحصاد خلال العام الثانى لزراعة البذور أو فى سنة شتل التيجان، ولكن لفترة قصيرة جدًّا للهدف ذاته

إن الهدف من تأجيل الحصاد هو إعطاء النباتات فرصة لكى يتكون لها ريزومات وجذور لحمية كبيرة؛ لأن ما يخزن بها من غذاء هو الذى يعتمد عليه النبات – عند إنتاج محصول المهاميز الجديدة – فى بداية الربيع. وللسبب ذاته . فإن فترة الحصاد تكون قصيرة فى أول موسم للحصاد، ولا تتعدى شهرًا واحدًا، ثم تزيد – تدريجيًّا – بعد ذلك إلى أن تصل إلى ٢–٣ أشهر (Thompson & Kelly ١٩٥٧)، لكن يفضل ألا تزيد فترة الحصاد عن شهرين. وينصح Shelton & Lacy (١٩٨٠) بتقصير فترة الحصاد عن ذلك خلال السنوات الأولى من عمر المزرعة. وتبين ذلك من دراستهما – المبينة فى جدول (٦–١) على صنف الأسبرجس مارى واشنطون، الذى شتلت نباتاته وهى بعمر سنة، وتركت لمدة عامين دون حصاد، ثم بدأت معاملات الحصاد فى السنة الثالثة، واستمرت لمدة عامين، ثم درس تأثيرها على المحصول فى السنة التالية وقد تبين من دراستهما أن مستوى المواد الكربوهيدراتية المخزنة فى جذور الأسبرجس يقل أثناء الحصاد، ويستمر فى النقصان أثناء مرحلة النمو الخضرى أيضًا، ثم يبدأ فى الزيادة بعد

اكتمال نمو السيقان، حيث يصل مستوى الغذاء المخزن فيها إلى ما كان عليه قبل بدء الحصاد في حوالي منتصف فصل الصيف، وقد تساوى مستوى الغذاء المخزن في الجذور في جميع المعاملات في نهاية فصل الصيف

جدول (٦–١): تأثير فترة الحصاد خلال السنتين الثالثة والرابعة من عمر المرعة على كمية المحصول ونوعيته في السنة الرابعة[1] (عن Shelton & Lacy ١٩٨٠).

فترة الحصاد بالأسبوع			محصول عام ١٩٧٨[2]		
١٩٧٦	١٩٧٧	١٩٧٨	عدد المهاميز الصالحة للتسويق[3]/هكتار(× ١٠٣)	الحصاد الصالح للتسويق (كجم/هكتار)	النسبة المئوية للمهاميز الصالحة للتسويق
صفر	٤	٦	١٥٥ أ	٣١٢٠ أ	٦٥ أ
٢	٦	٦	١٣٠ أ	٢٦٤٠ أ	٦٥ أ
٤	٨	٦	٩٩ ب	١٩٥٥ ب	٥٨ ب
٦	١٠	٦	٨٤ ب	١٧٠٦ ب	٥٥ ب

(١) تركت الزرعة بدون حصاد خلال أول سنتين من عمرها

(٢) القيم التي يليها حرف أبجدي مشترك لا تختلف عن بعضها جوهريًا على مستوى احتمال ٥٪، حسب اختبار دنكن.

(٣) اعتبرت المهاميز الصالحة للتسويق تلك التي لا يقل قطرها عن ١ سم.

وفي كل الأحوال يجب عدم إطالة فترة الحصاد إلى الحد الذي يؤدي إلى تقصير فترة النمو القمي عن أربعة شهور، كما لا تجب زيادة فترة الحصاد – حتى مع توفر موسم النمو الطويل – عن ٨٠ إلى ٩٠ يومًا، أو عن الفترة التي يلاحظ بعدها صغر أقطار المهاميز؛ لأن ذلك يعني استنفاذ الغذاء المخزن في الجذور، وهو الذي يلزم جزء منه لبدء دعم النمو الخضري بعد انتهاء موسم الحصاد

هذا وتترتب البراعم على تيجان الأسبرجس في حلقة هرمية يكون أكبرها حجمًا وأولها في النمو الأقرب إلى المركز. وعندما ينمو برعم من التاج لينتج مهمازا، فإنه يعطي – كذلك – إشارة لبرعم آخر على هذا التاج لينمو بدوره ومع كل مهماز جديد نام يتم

حصاده يقل قطر المهماز الجديد، لأن البراعم التالية فى النمو تكون أصغر حجمًا وتنتج مهاميز أقل قطرًا. وتكون أكبر المهاميز قطرًا هى تلك التى يتم حصادها بين الأسبوعين الثانى والخامس من فترة الحصاد (Ohio State University ٢٠٠٩)

ويمكن فى الظروف المصرية حصاد الأسبرجس إما خلال شهرى فبراير ومارس، وإما خلال الفترة من أكتوبر إلى ديسمبر، ويتوقف ذلك على الفترة التى يتم خلالها التوقف عن الرى؛ فلأجل الحصاد فى الربيع يوقف الرى خلال شهى نوفمبر وديسمبر. ولأجل الحصاد فى الخريف يوقف الرى من منتصف أغسطس إلى منتصف سبتمبر

المدة السنوية للحصاد وعلاقاتها بعمر المزرعة وقوة النمو النباتى

يمكن فى المناطق التى يكون موسم النمو فيها طويلاً بدء الحصاد بعد عام واحد من زراعة التيجان كما أسلفنا، علمًا بأن ذلك الإجراء لا يفيد فقط فى فى الحصول على محصول من الأسبرجس فى العام التالى لعام الزراعة، وإنما يتعداه إلى زيادة سمك المهاميز المنتجة فى الموسم التالى لموسم الحصاد الأول، ويرجع ذلك إلى أن الحصاد يؤدى إلى التغلب على ظاهرة السيادة القمية فى التيجان وتحفيز البراعم الساكنة فيها على النمو أما فى المناطق التى يكون موسم النمو فيها قصيرًا فإن التأثير السلبى لبدء الحصاد بعد عام واحد من زراعة التيجان على النمو النباتى يكون قويًا نظرًا لأن الفترة التى تتبقى من موسم النمو — بعد الحصاد — لا تكون كافية لإعطاء نمو خضرى جيد وتخزين قدر كافٍ من الغذاء المجهز فى الجذور

وتؤدى زيادة فترة الحصاد عن ثمانية أسابيع فى المزارع المعمرة إلى زيادة المحصول (عدد المهاميز ووزنها الكلى)، ولكن مع نقص نسبة المهاميز الكبيرة الحجم، ونقص محصول العام التالى؛ بسبب استنزاف فترة الحصاد الطويلة لمخزون الغذاء المخزن بالجذور، وتقليلها لعدد البراعم المتكونة والتى تلزم للنمو الخضرى، وتقليلها لقوة النموات الخضرية التى تتكون بعد الحصاد، وتأخيرها لبدء تراكم المواد الكربوهيدراتية

بعد انتهاء فترة الحصاد، وكذلك تأخيرها لتكوين البراعم؛ الأمر الذى يعمل على تقليل عمر المزرعة (عن Drost ١٩٩٧)

يوقف الحصاد – عادة – بعدما يلاحظ حدوث نقص سريع فى أعداد المهاميز المتكونة وأقطارها، فذلك يعنى أن مخزون المواد الكربوهيدراتية قد انخفض. وأن استمرار الحصاد بعد ذلك يمكن أن يؤدى إلى خفض المخزون إلى مستوى يؤثر سلبيًّا على النمو الخضرى، الذى يؤثر – بدوره – سلبيًا – على محصول المهاميز فى العام التالى وعمومًا لا تزيد فترة الحصاد عن ٢–٣ أسابيع فى السنوات التى تعقب السنوات التى يكون النمو الخضرى فيها محدودًا، بينما تزيد فترة الحصاد إلى ١٥ أسبوعًا عندما يكون النمو الخضرى السابق له قويًا (عن Rubatzky & Yamaguchi ١٩٩٩)

ونظرًا لتوقف فترة الحصاد على درجة الحرارة السائدة – وهى التى تختلف من سنة لأخرى – فإنه لا يفضل تحديد مدة معينة للحصاد سنويًّا حسب عمر المزرعة. ولكن يفضل الاستمرار فى الحصاد إلى أن يظهر أن حوالى ٢٥٪ إلى ٧٥٪ من المهاميز أصبحت أقل من ٩ مم فى القطر، فحينئذٍ يحسن التوقف عن الحصاد لذلك العام (Wolyn ١٩٩٣).

ولقد أدى استمرار فترة الحصاد من مارس إلى أكتوبر (من مزرعة مرباه بطريقة سيقان الأمهات mother stalk cultivation method) إلى حدوث تدهور تدريجى فى نوعية المهاميز وقدرتها على التخزين على ٥ ١°م مع تقدم موسم الحصاد ولقد انخفض محتوى المهاميز من السكريات الذائبة والأحماض العضوية بنحو ٥٣٪– – مقارنة بالمحتوى فى المهاميز الطازجة – وذلك بعد ٧ أيام من التخزين (Bhowmik وآخرون ٢٠٠٢)

وجدير بالذكر أنه أمكن تطوير software يعرف باسم *AspireNZ*، لاستخدامه فى تحديد متى يجب التوقف عن الحصاد سنويًّا على أساس مستوى المواد الكربوهيدراتية فى الجذور (Wilson وآخرون ٢٠٠٩).

وقد اتضح من دراسة أجريت لمدة ثمانى سنوات على ١٣ تركيبًا وراثيًّا من الأسبرجس وجود ارتباط عال ($r \geq 0.95$) بين حاصل ضرب دليل قوة النمو الخضرى

× النسبة المئوية السنوية للمحصول الصالح للتسويق، وبين المحصول الكلى، وكان المحصول الكلى مرتبطاً جوهرياً بدرجة عالية بدليل قوة النمو الخضرى، ولكن ليس مع المحصول الصالح للتسويق ويمكن بالاستفادة من تلك العلاقات التنبؤ بالمحصول الكلى المتوقع فى نهاية الموسم بعد ثلاث جمعات فقط من أوله (Wolyn ١٩٩٣).

وجد لدى مقارنة محصول الهاميز المتحصل عليها من نباتات بعمر سنة واحدة، و ٤ سنوات، و ٧ سنوات أن عدد الهاميز لم يكن معتمداً على عمر النبات، ولكن قطر المهماز ووزنه كانا معتمدين. وقد تبين أن ٢٦٪ من التباينات فى قطر الهاميز، و ٢٧٪ من التباينات فى متوسط وزنها يمكن إرجاعها إلى وزن التيجان وعمر النباتات معًا (Krzesinski وآخرون ٢٠٠٨).

الأمور التى تجب مراعاتها عند الحصاد

يجب أن يراعى عند الحصاد الأمور التالية

١- تكون بداية الحصاد (التى تتوافق مع بداية ارتفاع درجة الحرارة فى نهاية شهر فبراير وأوائل شهر مارس) تكون عندما تصبح الهاميز الأولى فى التكوين بطول ١٨-٢٠ سم فوق سطح الأرض

٢- يكون الحصاد فى بداية الموسم كل ثلاثة أيام، ولكن مع التقدم نحو منتصف موسم الحصاد يمكن أن تقطع الهاميز يوميًا أو كل يومين حسب درجة الحرارة السائدة وقد يحتاج الأمر إلى تكرار الحصاد صباح ومساء كل يوم فى الأيام شديدة الحرارة

تؤثر حرارة التربة على سرعة نمو الهاميز، حيث تبدأ نموها فى حرارة ١٠°م، ويزداد معدل نموها بارتفاع درجة الحرارة إلى أن يبلغ معدل النمو أقصاه فى حرارة ٢٤-٢٩°م ويمكن عن طريق التحكم فى طول المهماز عند الحصاد التحكم فى الفترة بين القطفات، والعكس بالعكس، وذلك باعتبار أنه لا يمكن التحكم فى درجة الحرارة كما تجدر الإشارة إلى أن سرعة نمو الهاميز تتضاعف مع كل زيادة فى درجة الحرارة مقدارها عشر درجات فى المجال الحرارى الملائم للنمو

يمكن في الجو المعتدل البرودة حصاد المهاميز وهي بطول ٢٢-٢٥ سم حيث أن قواعدها لا تكون سريعة التخشب وقممها سريعة التفتح في الحرارة المنخفضة، بعكس الحال في الجو الدافئ الذي يتعين فيه حصاد المهاميز وهي أقصر من ذلك لتجنب تخشبها وتفتحها وقد يتطلب الأمر إجراء الحصاد مرتين أو ثلاث مرات يوميًا في الجو الحار.

وتزداد – عادة – نسبة المهاميز التي يجري استبعادها صيفًا – عند ارتفاع درجة الحرارة – إلى حوالي ٥٠٪، ويكون الاستبعاد بسبب تفتح قمة المهماز وتفرعها، ونحافتها الزائدة، وتدببها بشدة عند القمة (عن Takatori وآخرين ١٩٧٧)

٣- يجرى الحصاد عادة في الصباح الباكر، حيث تكون الحرارة منخفضة نسبيًا (وهذا أمر مرغوب فيه، لأن نوعية مهاميز الأسبرجس تتدهور بشدة بعد الحصاد في الجو الحار)، وتكون المهاميز نضرة ويسهل قصفها.

هذا . ويكون وزن المهماز – قبل الحصاد – أعلى ما يمكن في الصباح الباكر، ثم يقل وزنه قليلاً مع تقدم الوقت، ذلك لأنه يكون أكثر امتلاء بالرطوبة قبل ارتفاع الحرارة وانخفاض الرطوبة النسبية أثناء النهار

تبين أن المهاميز التي تحصد في الصباح الباكر جدًا (الساعة ٢,٠٠ صباحًا) تحتفظ بجودتها لمدة ١,١ يومًا أطول على ٢٠°م عن تلك التي تحصد الساعة ٢,٠٠ بعد الظهر، كما أن محصول بداية موسم الحصاد يكون أقل قابلية للإصابة بعفن القمة عن محصول باقي الموسم كذلك وجد أن المهاميز الطويلة ينخفض محتواها من المواد الكربوهيدراتية الكلية عن المهاميز الأقصر (Lill & Borst ٢٠٠١).

٤- يجب عدم ترك أية مهاميز لتنمو إلى سيقان خضرية اثناء موسم الحصاد، وإنما يتعين قطعها والتخلص منها، ذلك لأن النموات الجديدة قد تجذب إليها الحشرات وتصاب بالأمراض في الوقت الذي لا يمكن فيه المكافحة بالمبيدات بسبب الحصاد اليومي، كما أن النموات الخضرية تثبط نمو المهاميز الجديدة (عن Ohio State University ٢٠٠٩)

الحصاد

إعداد الحقل للحصاد

تتم حراثة النموات الهوائية الجافة للموسم السابق وتقطيعها وخلطها بالطبقة السطحية من التربة فوق مستوى التيجان – قبل بدء الحصاد فى الموسم الجديد بنحو ٢–٣ أسابيع. وقد تقطع النموات الهوائية الجافة عند مستوى سطح التربة وتزال من الحقل تمامًا إذا كان حرثها فى التربة يمكن أن يضر بالتيجان.

ويمكن بعد الحراثة مباشرة المعاملة بأحد مبيدات الحشائش السابقة للإنبات المصرح بها فوق البقايا الممزقة وقد يلجأ المزارعين إلى التخلص من بقايا نموات الموسم السابق قبل المعاملة بمبيدات الحشائش لزيادة فاعليتها.

وقد يحتاج الأمر إلى تسوية سطح المصاطب باستعمال بتانة، وأو بسحب ثقل عليها، وذلك قبل بدء الحصاد بنحو ٢–٣ أسابيع

وتجدر الإشارة إلى أن التخلص من نموات الموسم السابق مبكرًا يؤدى إلى رفع حرارة التربة وتحفيز النمو المبكر للمهاميز (عن Ohio State University ٢٠٠٩)

هذا . وقد يجرى الحصاد آليًا أو يدويًا.

وعندما يكون العمل بكفاءة عالية .. يكفى لحصاد فدان الأسبرجس يدويًا رجلين فى كل يوم حصاد، وتقل احتياجات العمالة بنسبة ١٥٪–٢٠٪ عند الاعتماد على الآلة فى حمل العمال فوق مصاطب الأسبرجس

الحصاد الآلى

يحصد الأسبرجس آليًا فى عدد قليل من المزارع الكبيرة بالولايات المتحدة وأوروبا، إلا أن كفاءة عملية الحصاد الآلى لا تكون عالية نظرًا لأن المهاميز لا تظهر فى وقت واحد، كما أنها تكون فى درجات مختلفة من النمو وتختلف فى أطوالها، ولذا . فإن المحصول الناتج من الحصاد الآلى يناسب التصنيع أكثر مما يناسب الاستهلاك الطازج وفى حالة

إجراء الحصاد آليًا فإن ذلك يتم كل حوالى ٣–١٠ أيام لعدة مرات خلال الموسم، علمًا بأن الآلة ذاتها لا تقوم بالحصاد، وإنما بتوفير الراحة للعمال الذين يقومون بقطع المهاميز ووضعها على سير يتحرك من جانبى الآلة نحو منتصفها عند الجرار. وبعد انخفاض تكلفة الحصاد الميزة الوحيدة للحصاد الآلى، بينما يكون المحصول الناتج أقل كمية وجودة

الحصاد اليدوى

يمكن إجراء الحصاد اليدوى إما بقطع المهاميز بالسكين من تحت سطح التربة، وإما بقصفها باليد من فوق سطح التربة، مع مراعاة أن يتراوح طولها البارز فوق سطح التربة – بالنسبة للأسبرجس الأخضر – بين ١٣، و ٢٠ سم.

يجرى قطع المهاميز بالسكين من تحت سطح التربة بحوالى ٣–٥ سم، مع مراعاة الاحتراس حتى لا يجرح تاج النبات أو المهاميز الأخرى، وتتم عملية القطع بإنزال سكين خاص رأسيًا بجانب المهماز المراد حصاده، ثم يضغط عليه باتجاه المهماز وبينما يتطلب القطع بالسكين وقتًا أطول للحصاد عما تتطلبه عملية القصف اليدوى، فإنه يؤدى إلى زيادة المحصول بين ٢٠٪، و ٢٥٪ لأن المهاميز تكون أطول ولكن يعاب على القطع من تحت سطح التربة احتمالات تجريح المهاميز الأخرى المتكونة من نفس التاج والتى تكون فى طريقها إلى الظهور

ويكون حصاد المهاميز البيضاء أكثر صعوبة من الخضراء، حيث يتم ذلك بمجرد ظهور قمتها عند سطح التربة أو حتى قبل ذلك عندما تبدأ فى رفع غطاء التربة بواسطة القمة النامية، ذلك لأن تعرضها للضوء يؤدى إلى تكون الكلوروفيل فيها، الأمر الذى يحط من قيمتها التسويقية ويجب غرس سكين الحصاد حتى قاعدة المهماز لقطعه أعلى التاج مباشرة دون تجريحه (Rubatzky & Yamaguchi ١٩٩٩)

يراعى دائمًا عند الحصاد بالسكين تجنب تجريح التيجان، والبراعم، والمهاميز الصغيرة النامية التى لم تظهر بعد على سطح التربة

أما الطريقة الأخرى للحصاد اليدوى فإنها تجرى بجذب المهماز – يدويًا – مع الإمساك به من أسفل القمة النامية بقليل، وقصفه من تحت سطح التربة. يكون قصف المهماز – عادة – أعلى منطقة التليف مباشرة، بمعنى أن جزء المهماز الذى يتبقى فى الحقل يكون متليفًا، وهو يكون – عادة – جزءًا صغيرًا سريعًا ما يجف ويتحلل. ولا يظهر مهماز جديد من نفس الموقع، ولكنه يتكون من برعم آخر من مكان آخر من التاج. وتتميز المهاميز التى تحصد بالقصف اليدوى بأنها تكون خضراء اللون على امتداد طولها، ولا تحتاج إلى تشذيب.

وعلى الرغم من تفضيل المستهلك للمهاميز التى تكون قواعدها خضراء اللون، فإن وجود قاعدة بيضاء قصيرة (بقطع المهماز تحت سطح التربة بقليل) يجعل المهماز أقل عرضة للإصابة بالأعفان قبل وصوله إلى المستهلك (Luo وآخرون ٢٠٠٤)

يراعى قطع واستبعاد جميع المهاميز التى تتجاوز مرحلة النمو المناسبة للاستهلاك، لأن تركها على النبات يؤدى إلى تقصير فترة الحصاد، وصعوبة حصاد المهاميز التى تظهر بعد ذلك. هذا . مع العلم بأن المهاميز التى يزيد طولها البارز فوق سطح التربة عن ٢٠ سم، تكون متليفة، وتتفتح براعمها (تحدث بها ظاهرة الترييش)، ويزداد طول سلامياتها، ويقل اندماج قمتها

وقد أدى قطع المهاميز من تحت سطح التربة مباشرة وهى بطول ١٣، أو ١٨، أو ٢٢سم مع تقسيمها بعد الحصاد حسب قطر قواعدها إلى صغيرة (٠,٦٠–٠,٩٥سم)، ومتوسطة (١,٠–١,٢٥سم)، وكبيرة (١,٢٦–١.٥٩سم)، وضخمة (جمبو. > ١,٦سم)، ومستبعدة culls أدى ذلك إلى نقص محصول المهاميز الصغيرة والمتوسطة جوهريًا حينما كان الحصاد عند طول ١٣ سم مقارنة بطول ١٨ سم أو ٢٣ سم. أما محصول المهاميز الجمبو وكذلك المحصول الكلى فقد ازداد جوهريًا مع كل زيادة فى طول المهماز عند الحصاد (Dean ١٩٩٣).

أما المهاميز التى يتم تبييضها بالترديم على تيجان النباتات . فإنها تحصد بمجرد ظهور قمتها فوق سطح التربة، حتى لا تكتسب اللون الأخضر، ويكون قطعها من أسفل

سطح كومة التراب بنحو ١٥ سم. مع ضرورة أن يكون القطع فوق مستوى تاج النبات بنحو ٣–٥ سم؛ حتى لا يتضرر من جراء عملية الحصاد

وبصورة عامة .. تتطلب المحافظة على الجودة مراعاة ما يلى عند إجراء الحصاد:

١– يخصص للحصاد عمال لتدريبهم ويفضل ألا يتغيرون

٢– يبدأ الحصاد فى الصباح الباكر فى موعد أقصاه الثامنة صباحًا ودونما انتظار لزوال الندى

٣– يكرر الحصاد فى نفس اليوم مرة أخرى أو مرتان أو ثلاث مرات كلما وصلت أطوال المهاميز إلى ٢١–٢٣ سم طولاً.

٤– يستعمل فى الحصاد كترات نظيفة بشفرات حادة

٥– يلزم تنظيف شفرات الحصاد بورق كلينكس كلما اتسخت

٦– تغير الشفرات بأخرى جديدة كلما تطلب الأمر ذلك

٧– تغسل الكترات جيدًا فى نهاية كل فترة حصاد.

٨– يحتفظ كل عامل بمقياس بطول ٢٣ سم للاسترشاد به فى الحصاد (الطول المناسب) وآخر بطول ٢١ سم (الحد الأدنى للطول).

٩– تقطع المهاميز التى لا يقل طولها عن ٢١ سم حتى لو كانت أطول من ٢٣ سم، وحتى لو كانت متفتحة أو ملتوية أو بها عيوب ظاهرة، ويفيد تكرار الحصاد فى نفس اليوم فى تجنب زيادة طول المهاميز كثيرًا عن ٢٣ سم.

١٠– يكون قطع المهاميز عند سطح التربة بقطع أفقى (غير مائل)؛ بما يعنى عدم قيام العامل بقطع المهاميز وهو واقف

١١– لا يحتفظ العامل بأكثر من أربعة مهاميز فى يده أثناء الحصاد

١٢– معاملة المهاميز برفق؛ فلا يضغط عليها باليد، ولا تجرح بالأظافر.

١٣– توضع المهاميز برفق؛ فى برائيك نظيفة سبق غسيلها فى اليوم السابق

١٤– لا تبقى المهاميز معرضة للشمس لأكثر من ربع ساعة بعد حصادها

١٥- تعبأ المهاميز بعد ذلك فى صناديق معزولة حراريًا ومزودة بثقوب للصرف فى قاعها، مع ترك ٧ سم فى قمة الصندوق لملئه بالثلج المجروش بوضع الثلج على المهاميز مباشرة دونما فاصل بينهما، ثم يغلق الصندوق

١٦- تنقل الصناديق بعد ذلك إلى محطة التعبئة مباشرة ودونما أى إنتظار.

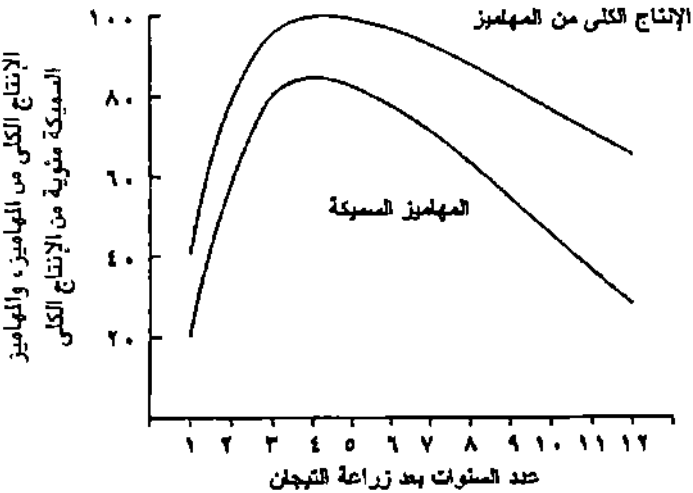
كمية المحصول وتأثرها بعمر المزرعة

عندما تكون زراعة الأسبرجس فى تربة بكر خالية من مسببات الأمراض، فإن تلك المزارع تُعمَّر عادة لمدة تتراوح بين ١٥، و ٢٠ عامًا. وفى خلال تلك الفترة تكون قمة الإنتاج فى العام السادس أو السابع، ولكن الإنتاج يبقى عاليًا من العام السابع إلى الثانى عشر هذا ويتناقص إنتاج المزرعة بنسبة حوالى ٥٪ سنويًا بداية من العام العاشر وبعد العام الخامس عشر لا تصبح المزرعة مربحة بصورة اقتصادية، ويجب إنهاؤها عندما يظهر انخفاض واضح فى نسبة المهاميز الكبيرة الحجم المنتجة منها، ويحدث ذلك بسبب الإصابات المرضية والحشرية والأضرار التى تحدث بالتيجان. كذلك فإنه مع تقدم المزرعة فى العمر فإن الريزومات تقترب تدريجيًا من سطح التربة. حيث يقضى على كثير من براعمها القمية الكبيرة عند العزيق؛ مما يحفز نمو البراعم الجانبية الصغيرة

ويكون محصول المهاميز مع تقدم المزرعة فى العمر موزعًا – تقريبًا – على النحو التالى (عن Jones & Roza ١٩٢٨):

السنة	المحصول (طن/فدان)	السنة	المحصول (طن/فدان)
الأولى	صفر	السابعة	٢,٠٥٠
الثانية	٠,٢٢٥	الثامنة	٢,٢٧٥
الثالثة	٠,٤٥٠	التاسعة	٢,٢٧٥
الرابعة	٠,٩٠٠	العاشرة	٢,١٥٠
الخامسة	١,٨٠٠	الحادية عشر	٢,٠٥٠
السادسة	١,٩٥٠		

ولا يقتصر تأثير عمر المزرعة على المحصول الناتج منها فقط، بل يتعداه – كذلك – إلى التأثير فى نسبة المهاميز السمكية التى يزداد تناقصها – كأعداد مطلقة وكنسبة مئوية – مع تقدم المزرعة فى العمر (شكل ٦–١).



شكل (٦–١). العلاقة بين إنتاج المهاميز السميكة مقارنة بالإنتاج الكلى للمهاميز مع تقدم عمر مزرعة الأسبرجس (عن Rubatzky & Yamaguchi ١٩٩٩).

التداول

إن من أهم الشروط التى يجب أن تتوفر فى مهاميز الأسبرجس الجيدة هى أن تكون طازجة، وبطول واحد، ومستقيمة، وخالية من الأعفان والأضرار، كما يجب ألا يقل قطرها عند القاعدة عن ١٢ مم، ولا يقل طولها عن ١٨–٢٢ سم، ولا يقل الجزء الأخضر منها عن ثلثى طولها.

وتعد مهاميز الأسبرجس من أسرع الخضر تعرضًا للتدهور والتلف بعد الحصاد، وهو ما يتطلب سرعة تسويقها وتداولها بحرص بالغ. وتكون نوعية الأسبرجس أفضل ما تكون عليه إذا استهلكت فى خلال ساعات قليلة من حصادها، ولكن ذلك لا يتيسر إلا فى الحدائق المنزلية

التبريد الأوّلى

إن من أهم التغيرات التى تحدث فى مهاميز الأسبرجس فى الحرارة العالية بعد الحصاد، ما يلى.

١- ازدياد الطول.

٢- التليف.

تبدأ نسبة الألياف فى الزيادة فى المهاميز من لحظة حصادها، وتتناسب تلك الزيادة طرديًا مع درجة الحرارة التى تتعرض لها المهاميز بعد الحصاد.

٣- فقدان الطعم الجيد.

٤- انخفاض محتواها من حامض الأسكوربيك.

٥- الإصابة بالأعفان.

ويعد الأسبرجس من أعلى الخضر فى سرعة التنفس بعد الحصاد، ذلك لأن المهماز عبارة عن قمة الساق البادئة فى التكوين، وهى التى تكون فى أوج نشاطها عند حصادها ولذا فإنها تتدهور سريعًا فى الحرارة العالية، الأمر الذى يستلزم سرعة تبريدها أوليًا إلى ٢-٣°م سريعًا بعد حصادها. لأجل التخلص من حرارة الحقل

وتتناسب سرعة تكوين الألياف بمهاميز الأسبرجس طرديًا مع درجة الحرارة، ولذا يتعين سرعة تبريدها أوليًا بعد الحصاد مباشرة وتظهر العلاقة ذاتها بين الصلاحية للتخزين والفقد الرطوبى، فكلما ازداد الفقد الرطوبى تقلصت فترة الصلاحية للتخزين على ٠,٥°م، حيث يؤدى فقد المهاميز لـ ٨٪ من وزنها قبل بدء تخزينها المبرد إلى عدم صلاحيتها للاستهلاك بعد ١٤ يومًا من التخزين، بينما تستمر صلاحية المهاميز — التى لا تفقد أى من وزنها قبل التخزين المبرد — لمدة ٢٨ يومًا من التخزين

ويناسب الأسبرجس التبريد الأولى بالماء المثلج أكثر من طريقة الدفع الجبرى للهواء (Thompson ٢٠٠٣).

ومن الأهمية بمكان تبريد الأسبرجس أوليًا إلى صفر-٢°م، الأمر الذى يحدث أثناء

غسيل المهاميز، وذلك قبل تعريضها للماء المثلج على درجة الصفر المئوى (Luo وآخرين ٢٠٠٤)

وعندما قورنت طرقًا مختلفة للتبريد الأولى . تباينت فترة نصف التبريد half cooling time (وهى الفترة التى تلزم لخفض حرارة المنتج إلى نصف الفرق بين حرارة المنتج عند بداية التبريد وحرارة وسط التبريد) بين ١,٥ دقيقة عندما أجرى التبريد المبدئى بطريقة الماء المثلج hydrocooling، و ١ ساعة عندما أجرى بطريقة الدفع الجبرى للهواء forced-air cooling، و ٥,٧٥ ساعة عندما كان التبريد فى الغرف الباردة room cooling وقد حدث التبريد بصورة أسرع فى أنسجة قمة المهاميز عما فى أنسجتها الوسطى أو القاعدية هذا بينما لم تؤثر طريقة التبريد المتبعة على الإصابة بعفن القمة أو صفات الجودة الظاهرية أو صلابة المهاميز، كما لم تتأثر تلك الخصائص بتأخير التبريد لمدة ١٢ ساعة فى حرارة الهواء العادية بعد حصادها ومع ذلك فقد أوصى بإجراء التبريد الأولى إما بالماء المثلج أو بطريقة الدفعة الجبرى للهواء فى خلال ٤-١٢ ساعة من الحصاد (Lallu وآخرون ٢٠٠٠)

هذا .. إلا أن أكفأ وأسرع وسيلة للتبريد الأولى هى باستعمال الماء المثلج.

ولأجل زيادة سرعة عملية التبريد الأولى وزيادة كفاءتها يفضل وضع المهاميز بعد حصادها مباشرة فى صوان بلاستيكية مثقبة ليمكن غمرها فى الماء البارد أو تعريضها لرذاذ الماء البارد

يجب أن يحتوى الماء المستخدم فى التبريد على الكلور بتركيز ١٠٠ جزء فى المليون يفيد ذلك فى تقليل الإصابة بالعفن الطرى البكتيرى والحد من انتشار هذا المرض أثناء الشحن.

وقد أدت زيادة تركيز الكلور فى ماء الغسيل من ١٠٠ إلى ٤٠٠ جزء فى المليون إلى زيادة كفاءة مكافحة العفن الطرى البكتيرى بعد الحصاد، كما كان استعمال هيبوكلوريبت الصوديوم أكثر كفاءة فى هذا الشأن عن هيبوكلوريت الكالسيوم (Ketsa & Piyasaengthong ١٩٩٤)

التدريج

نتناول موضوع تدريج الأسبرجس إلى أحجام بالشرح تحت موضوع التصدير.

ويمكن القول – إجمالاً – إن أفضل الرتب هى التى يزيد قطر المهاميز فيها عن ٢,٢ سم، بينما يتراوح قطر المهاميز فى أقل الرتب من ٦–١٢ مم.

وعادة . تدرج مهاميز الأسبرجس حسب أقطارها، كما يلى:

التصنيف	القطر (مم)
صغيرة	٦ إلى أقل من ٩
قياسية	٩ إلى أقل من ١٣
كبيرة	١٣ إلى أقل من ١٩
كبيرة جدًا	١٩ إلى أقل من ٢٤
ضخمة (جمبو)	٢٤ فأكبر

الغسيل والربط فى حزم

تعد مهاميز الأسبرجس للتسويق بغسيلها وربطها فى حزم، بحيث تكون قمة المهاميز كلها فى اتجاه واحد وفى مستوى واحد، ثم تقطع من قواعدها بحيث تصبح متساوية فى الطول وتترك الحزم إلى حين تعبئتها – وهى فى وضع رأسى فى صوانٍ بها ماء بحيث تكون قواعد المهاميز مغمورة فى الماء إلى عمق ٥–٧ سم.

وإذا تركت المهاميز فى وضع أفقى بعد الحصاد فإن أطرافها تبدأ فى الاتجاه إلى أعلى مما يجعلها أقل صلاحية للتسويق.

هذا . ويؤدى خدش المهاميز أثناء التداول وتعرضها لحرارة تزيد عن ٥°م إلى زيادة تعرضها للإصابة بكل من العفن الطرى البكتيرى، والعفن الرمادى، والفيوزاريم

التعبئة والعبوات

تعرض المهاميز للبيع فى الأسواق – عادة – على شكل حزم تزن حوالى نصف

كيلوجرام، وتكون قواعدها فى مستوى واحد، وتوضع رأسية فى صوان غير عميقة يوجد بها إما ماء مثلج أو وسائد مبللة بالماء يعاد ترطيبها على فترات متقاربة لتجنب ذبولها كما أن رش المهاميز بالماء البارد يفيد – كذلك – فى المحافظة على جودتها

وتتوفر عبوات خاصة للأسبرجس ذات المهاميز الطويلة المستدقة من أعلى، تكون أوسع عند قاعدتها عما فى قمتها ونظرًا لأن المهاميز تستمر فى الاستطالة بعد الحصاد، لذا فإن العبوات تكون دائمًا أطول من المهاميز المعبأة فيها لكى تستوعب الزيادة فى الطول.

وقد تعبأ المهاميز فى أكياس بلاستيكية مثقبة دونما حاجة إلى ربطها فى حزم، ويفيد ذلك فى خفض سرعة فقدان الرطوبة، وإبطاء التليف، والمحافظة على محتوى المهاميز من حامض الأسكوربيك ويراعى أن تكون الأكياس التى تعبأ فيها المهاميز مثقبة؛ حتى لا يحدث فيها تنفس لا هوائى ينتج عنه طعم غير مقبول وروائح كريهة، بسبب سرعة استنفاذ الأكسجين وتراكم ثانى أكسيد الكربون بالتنفس ويتطلب الأمر حوالى ٦ ثقوب بقطر ٦ مم لكل منها لتوفير تهوية جيدة لنحو ٤٥٠ جم من المهاميز التى يبلغ طولها ١٧٥ سم وتجب مضاعفة عدد الثقوب بالنسبة للمهاميز الأقصر من ذلك، لأن معدل التنفس فيها يكون أعلى عما فى المهاميز الطويلة. هذا فضلاً عن أن الأغشية غير المثقبة يمكن أن تؤدى إلى تراكم الإثيلين الذى يُسرع – بدوره – من تليف المهاميز (عن Salunkhe & Desai ١٩٨٤).

وقد أمكن تخزين الأسبرجس الأخضر بحالة جيدة لمدة ٣٠ يومًا بتغليفه بأغشية البولىثيلين، وحفظه على ٠.٥-°م (Itoh وآخرون ١٩٩٤)

مجمل عمليات التداول

يمكن إجمال عمليات التداول فيما يلى:

١- بمجرد وصول الصناديق المعزولة حراريًا إلى المحطة فإنها تُنقل مباشرة إلى غرف

التخزين المبردة إلى الصفر المئوى، ويرفع عنها غطاءها، أى تترك مكشوفة فى غرف التبريد.

٢- يترك دائمًا فى نفس الغرفة المبردة جراكن ماء شرب نقية لتكون فى حرارة قريبة من الصفر لاستعمالها عند الحاجة.

٣- بعد الانتهاء من تجميع مهاميز اليوم الواحد فإنها تغسل من الأتربة باستعمال الماء المبرد، ويفضل أن يتم ذلك باستعمال "رشاش" الماء لأن النقع فى الماء فى تلك المرحلة يمكن أن يزيد من التلوث

٤- يلى ذلك غمر المهاميز فى الماء المثلج لفترة تكفى لوصول الحرارة داخل المهماز إلى ٢-٣°م على الأكثر

٥- تستبعد تمامًا جميع المهاميز التى تكون قمتها:

أ- بها التواء أو انحناء ظاهر يزيد عن ٣٠°.

ب- غير تامة الاندماج ولكن يسمح بأولى درجات عدم الاندماج فيما لا يزيد عن ٥٪ من المهاميز

جـ- بها تشوهات أو فراغات هوائية وتفلقات أو أعفان.

٦- تقطع وتستبعد قواعد المهاميز التى تكون بيضاء تمامًا أو وردية أو قرمزية دون أى اخضرار.

٧- تقطع وتستبعد الأجزاء غير القمية من المهاميز التى يكون بها انحناء يزيد عن ٣٠°

٨- تستبعد جميع المهاميز التى تكون بها إصابات.

٩- تجهز المهاميز المتبقية إلى فئتين كما يلى:

أ- حزم مهاميز كاملة بطول ١٨ أو ١٩ أو ٢٠ أو ٢١ أو ٢٢ سم وبقطر ١٠-١٥ أو ١٥-٢٠ مم، مع مراعاة ما يلى:

(١) ألا يزيد الفرق فى الطول بين الحزم عن ١ سم فى الكرتونة الواحدة.

(٢) يقاس القطر فى منتصف المهماز وليس عند قاعدته

(٣) تكون مهاميز الكرتونة الواحدة من أحد مجموعتى الأقطار

ب– مهاميز جمبو بقطر يزيد عم ٢٠ مم وبطول من ١٨–٢٢ سم، مع مراعاة ألا يزيد الفرق فى الطول بين مهاميز الكرتونة الواحدة عن ١ سم. تعبأ هذه المهاميز سائبة

جـ – مهاميز رفيعة يقل قطرها عن ١٠ مم وبطول ١٨–٢٢ سم، مع مراعاة ألا يزيد الفرق فى الطول بين مهاميز الكرتونة الواحدة عن ١ سم تعبأ هذه المهاميز فى ربط كبيرة

د– مهاميز بيبى.

تنطبق على المهاميز البيبى كل شروط المهاميز الكاملة فيما عدا شرط الطول. فهى يمكن أن تكون بأى قطر من أقل من ١٠ مم إلى أكثر من ٢٠ مم، ولكن طولها يتراوح بين ٨ و ١٥ سم تعبأ هذه المهاميز سائبة أو فى ربط مع مراعاة ألا يزيد التباين فى الطول عن ١ سم والتباين فى القطر عن ٣ مم (عند المنتصف) فى الكرتونة الواحدة مع مراعاة أقصى مستوى من التجانس فى الربطة الواحدة

يُستخدم فى تجهيز المهاميز البيبى تلك التى لا تنطبق عليها شروط المهاميز الكاملة من حيث الطول والاستقامة، وكذلك تلك التى بدأت تتخشب عند قاعدتها بسبب زيادة طولها عما ينبغى، حيث يستفاد من قمتها، بالإضافة إلى تلك التى تكون أسفنجية أو بغير اللون المرغوب عند قاعدتها

١٠– يكون قطع قواعد المهاميز بشفرات حادة نظيفة وتنظف دوريًا

١١– يكون القطع أفقيًا (غير مائل) ولا يسمح بأى زوائد أو انسلاخات

١٢– يكون تداول المهاميز برفق شديد

١٣– يكون الوزن التقريبى للكرتونة ٥ كجم

١٤– تترك الكراتين بعد ذلك فى الغرف المبردة لحين شحنها

١٥– يراعى ألا تزيد الفترة بين الحصاد وتوريد المنتج للمستورد عن ٧٢ ساعة فى حالة الشحن الجوى، مع تزويد الشحنة ببيانات تاريخ الحصاد والصنف

أما فى حالة الشحن البحرى، فإن حزم المهاميز – بإجمالى الوزن المطلوب – توضع فى عبوات من الأغشية المعدلة للجو MAP ويحكم غلقها قبل وضعها – رأسيًا – فى الكراتين

معاملات خاصة لإطالة فترة التخزين

١- المعاملة بالسيتوكينينات:

إن من أهم المشاكل التى يتعرض لها الأسبرجس أثناء التسويق سرعة تحلل الكلوروفيل، وهو ما يفقدها لونها الأخضر، وقد وجد أن غمس المهاميز فى محلول منظم النمو 6-benzyl amino purine (اختصارًا BA) — بتركيز ٢٥ جزءًا فى المليون لمدة ١٠ دقائق — يبطئ تحلل الكلوروفيل لمدة ١٠ أيام بعد المعاملة (عن Edmond وآخرين ١٩٧٥)

٢- المعاملة بالماء الساخن:

أدى غمس مهاميز الأسبرجس بعد الحصاد مباشرة فى ماء ساخن على حرارة ٤٧,٥°م لمدة ٢-٥ دقائق، ثم تبريدها مبدئيًا بأسرع ما يكون أدى ذلك إلى منع انحناء المهاميز بعد ٧ أيام من التخزين على ١٠°م وأدى رفع الحرارة عن ذلك أو إجراء الغمس لمدة أطول إلى إحداث تدهور غير مقبول فى المظهر العام للمهاميز (Paull & Chen ١٩٩٩).

٣- غمر قواعد المهاميز فى محلول السكروز:

يفيد غمر قواعد الأسبرجس فى محلول سكروز بنسبة ٢٪ فى زيادة وزن المهاميز خلال اليومين الأول والثانى بعد الحصاد، ولكن تلك الزيادة كانت أقل فى الـ CA عما كانت فى الهواء العادى، وعمومًا ازدادت فترة الصلاحية للتخزين عند غمر قواعد المهاميز فى محلول السكروز، لكن الزيادة لم تكن واضحة إلا عندما كان التخزين فى الهواء وليس فى CA (Renquist وآخرون ٢٠٠٥)

التخزين والشحن

التخزين المبرد العادى

إن أفضل حرارة لتداول وتخزين الأسبرجس هى: ٢°م مع رطوبة نسبية تزيد عن ٩٥٪، حيث يمكن أن تبقى المهاميز بحالة جيدة تحت هذه الظروف لمدة ١٤-٢١ يومًا

وتتعرض المهاميز للإصابة بأضرار البرودة إذا تعرضت لحرارة الصفر المئوى لمدة ١٠ أيام، أو لحرارة ١°م لمدة أسبوعين؛ حيث تظهر الأضرار على صورة رخاوة بالمهاميز، وتغير لون قمتها إلى الأخضر الرمادى، ويزداد ظهور تلك الأعراض بعد تعرض المهاميز للجو الدافئ. هذا . بينما تكون المهاميز سريعة التدهور فى حرارة تزيد عن ٤°م، حيث سريعًا ما تتفتح قمتها.

وبينما يفيد غمر قواعد المهاميز فى الماء فى بقائها ممتلئة turgid ومنتصبة إلا أن ذلك الإجراء يحفز إصابة قواعد المهاميز بالأعفان (Heyes وآخرون ١٩٩٨، و Anderson & Tong ١٩٩٣، و Thompson ٢٠٠٣)

كذلك فإن توفر الماء الحر عند قواعد المهاميز يؤدى إلى زيادتها فى الطول أثناء الشحن والتخزين، وتتوقف سرعة استطالتها على درجة الحرارة؛ ففى ١°م يبلغ معدل الاستطالة ٥ ٣ مم فى خلال ٨ أيام، بينما تصل الاستطالة إلى ٤ ٢٥ مم خلال نفس المدة على ١٣°م، وترداد أكثر فى درجات الحرارة الأعلى عن ذلك

ولا يجب أبدًا تخزين الأسبرجس مع الثمار المنتجة للإثيلين مثل التفاح والكنتالوب وغيرهما، علمًا بأن الإثيلين يؤدى إلى استطالة المهاميز بصورة غير مرغوب فيها، وانحنائها، فضلاً عن تليفها وزيادة صلابتها

ومن الأهمية بمكان المحافظة على سلسلة التبريد بداية من التبريد الأوّلى حتى وصول المنتج إلى المستهلك

ويؤدى عدم المحافظة على سلسلة التبريد أثناء الشحن الجوى بسبب عدم توفر التبريد على الطائرات، وعدم توفر التبريد خلال فترة التحميل والتفريغ فى المطارات يؤدى ذلك إلى حدوث فقد كبير فى صفات الجودة وفى محاكاة لظروف الشحن الجوى دُرس تأثير استعمال أنواع مختلفة من أغطية البالتات. وتأثير إضافة الثلج المجروش العادى أو الثلج الجاف (ثانى أكسيد الكربون المجمد) على درجة الحرارة داخل البالتة. وذلك بتبريد بالتة الأسبرجس أولاً إلى صفر–٢°م، ثم إجراء المعاملة، ثم

رفع حرارة الغرفة إلى ٢٠°م، مع تسجيل الحرارة خلال فترة التجربة فى مختلف أجزاء البالتة وقد أظهرت الدراسة، ما يلى:

١- كانت تغطية البالتات بغلاف ألومنيومى aluminium foil مبطن بأى من غشاء الفقاقيع الهوائية (polybubble laminate)، أو طبقة من الفوم (foam plastic laminate)، أو التغطية بالورق بين غلافين ألومنيوميين . كانت جميع هذه المعاملات فعّالة فى المحافظة على البرودة داخل البالتات.

٢- أدى استعمال الثلج المجروش أو الثلج الجاف إلى زيادة المحافظة على البرودة وخفض الارتفاع فى درجة حرارة البالتات.

٣- أوصت الدراسة باستعمال أى من أنواع الأغطية مع أى من نوعى الثلج فى المحافظة على الحرارة المنخفضة داخل بالتات الأسبرجس عند شحنها بطريق الجو (Bycroft وآخرون ١٩٩٦).

التخزين فى الجو المعدل

درس تأثير الجو المعدل على الأسبرجس الأبيض بتعبئة المهاميز المغلفة بأغشية النيلون (strech film) كل ٥٠٠ جم معًا، ثم تخزينها على ٢,٥، أو ٥، أو ١٠، أو ١٥، أو ٢٠، أو ٢٥°م فى الظلام التام أو فى الضوء (١٥ ± ١,٩ واط/م^{٢}) لمدة ٦ أيام، وكانت النتائج كما يلى

١- حدث توازن بالجو الداخلى للعبوات عند ٤,٥٪-٦,٩٪ ثانى أكسيد كربون، و ٣٪-٦,٧٪ أكسجين فى خلال الساعة الأولى من التغليف، وذلك فى جميع درجات الحرارة المختبرة.

٢- وبعد ٨ ساعات من التغليف بلغ تركيز ثانى أكسيد الكربون أقصى معدل له، وهو ٥,٧٪-٩,٨٪، بينما انخفض تركيز الأكسجين إلى حده الأدنى عند ٠,٧٪-١,٠٪.

٣- أدى التغليف إلى إحداث تثبيط فى كل من الترييش (تفتح القمة)، والتليف، وتكون الأنثوسيانين، وتحلل حامض الأسكوربيك، وذلك لمدة ٦ أيام

٤- فى حرارة ١٥°م ظهرت على المهاميز أعراض التدهور وتكونت به روائح غير مرغوب فيها

٥- لم تؤثر الإضاءة جوهريًا على صفات الجودة (Siomos وآخرون ٢٠٠٠).

كذلك قورن تأثير تعبئة الأسبرجس فى الأغشية العادية مع تعبئته فى أغشية البولى بروبلين المثقبة أثناء حفظه لمدة ١٠ أيام على حرارة ١٥°م ورطوبة نسبية ٧٥٪، ووجد أن تركيز ثانى أكسيد الكربون تراوح بعد ١٠ أيام من التخزين بين ١٥,٥٪، و ٢٣٪ وكان الفقد فى الوزن أقل من ٢ ١٪ فى الأغشية المثقبة مقارنة بنحو ١٥٪ عندما كان تخزين بدون تغليف فى ظروف مماثلة وقد تأثر محتوى المهاميز من حامض الأسكوربيك سلبيًا بشدة فى جميع مستويات الأكسجين التى تواجدت فى داخل الأغشية المثقبة، والتى تراوحت بين ١٪، و ٦٪، ولكنه تبقى بنسبة ٤٥٪-٥٥٪ من محتواه الأصلى فى المهامير التى حفظت فى عبوات عادية من البولى بروبلين كذلك ارتبطت تركيزات الأكسجين فى الأغشية المثقبة بتركيزات عالية من الجلوتاثيون فى المهاميز المعبأة، وأوصت الدراسة بأن يكون تركيز الأكسجين بين ١٠٪، و ٦٪ لأجل المحافظة على تركيزات عالية من كل من حامض الأسكوربيك والجلوتاثيون بالمهاميز (Saito وآخرون ٢٠٠٠)

وبينما يمكن تخزين الأسبرجس لمدة ١٤-٢١ يومًا على ٢°م فى الهواء العادى، فإنه يمكن زيادة فترة التخزين إلى شهر كامل بالتخزين فى جو معدل على الصفر المئوى هذا فى الوقت الذى يؤدى فيه التخزين على الصفر المئوى فى الهواء إلى تعريض المهامير للإصابة بأضرار البرودة فى خلال ١٠-١٢ يومًا ويجب أن تتراوح الرطوبة النسبية أثناء التخزين بين ٩٥٪، و ١٠٠٪ لمنع فقد المهاميز لرطوبتها ومنع فقدانها لبريقها

وعمومًا . فإن الأسبرجس يستفيد من زيادة تركيز ثانى أكسيد الكربون إلى ٥٪-١٠٪، حيث يقل التحلل وينخفض معدل تصلب المهاميز، وخاصة فى حرارة تزيد عن ٥°م ومن أضرار التعرض لتركيزات عالية من ثانى أكسيد الكربون ظهور نقر صغيرة إلى مطاولة تحت القمة النامية مباشرة، وفى الحالات الشديدة يظهر تصليع بالمهاميز (Suslow ٢٠٠٧)

التخزين فى الجو المتحكم فى مكوناته

إن أفضل جو متحكم فى مكوناته controlled atmosphere لتخزين الأسبرجس هو الذى يحتوى على ٢٪-٣٪ أكسجين، و ٥٪-١٠٪ ثانى أكسيد كربون على حرارة ١-٢ °م وإذا كان التخزين على الصفر المئوى فإن نسبة ثانى أكسيد الكربون المثلى تكون ١٢٪، ولكن إذا لم يكن التحكم فى حرارة التخزين مضمونًا، وكانت هناك احتمالات لارتفاع الحرارة عن ٧°م فإن نسبة ثانى أكسيد الكربون يجب ألاّ تزيد عن ٧٪.

ويذكر Saltveit (١٩٩٧) أن الأسبرجس يجب أن يشحن ويخزن على درجة الصفر المئوى مع تركيز ٢٪-٣٪ أكسجين، و ٢٪-٣٪ ثانى أكسيد كربون

من مزايا التخزين فى الهواء المتحكم فى مكوناته أن يبطئ من معدل تحلل الكلوروفيل، ويمنع الإصابة بالفطر *Phytophthora* وتكوين الألياف، كما يفيد فى الحفاظ على جودة الأسبرجس حتى ولو كان التخزين الباردة لفترة قصيرة (Salunkhe & Desai ١٩٨٤)

كذلك أدت زيادة تركيز ثانى أكسيد الكربون من صفر ٪ إلى ٣٠٪ (على ٣ أو ٦°م) إلى خفض الإصابة بالعفن الطرى البكتيرى، واستمر هذا التأثير حتى بعد نقل المهاميز إلى الهواء العادى لمدة يومين على ١٥°م. أما تركيز الأكسيجين (بين ١٪، و ٢١٪) فلم يكن مؤثرًا على الإصابة بالعفن الطرى البكتيرى.

وقد ازداد تكوين الأنثوسيانين جوهريًا فى المهاميز التى خزنت ف الهواء العادى أو فى هواء تراوحت فيه نسبة الأكسجين بين ١٪، و ١٥٪؛ مما أدى إلى ظهور لون قرمزى قاتم فى القمة، ولكن أمكن منع الزيادة التالية للحصاد فى محتوى المهاميز من الأنثوسيانين بتخزينها فى هواء يحتوى على ثانى أكسيد كربون بنسبة ٥٪ أو أعلى من ذلك فى الظلام، أو بنسبة ١٠٪ أو أعلى من ذلك فى الضوء (١٥ + ١,٩ واط/م^{٢}) كذلك كان لتعريض المهاميز لثانى أكسيد الكربون بنسبة ١٠٠٪ لمدة قصيرة قبل تخزينها فى الهواء على نفس درجة الحرارة كان له نفس فاعلية التخزين الدائم فى

الظروف التى أسلفنا بيانها، وذلك فيما يتعلق بتكوين الأنثوسيانين (Siomos وآخرون ٢٠٠١)

ويستفيد الأسبرجس من التخزين فى الجو المتحكم فى مكوناته حتى ولو كان ذلك على حرارة مرتفعة؛ فعندما خزن الأسبرجس صنف Limbras 10 فى حزم تزن كل منها ٢٠٠ جم فى الهواء (كنترول) أو فى جو معدل يحتوى على أكسجين بنسبة ٥٪ أو ١٠٪، وثانى أكسيد كربون بنسبة ٥٪، أو ١٠٪، أو ١٥٪) على ٢٠°م لمدة ٤ أيام، كانت النتائج كما يلى

١- كانت القدرة على التخزين أطول فى الجو المتحكم فى مكوناته (٤,٥ أيام). مقارنة بالتخزين فى الهواء العادى (٢,٦ يوم).

٢- كانت المهاميز المخزنة فى الجو المتحكم فى مكوناته أفضل طعمًا وكان ظهور الروائح غير المرغوب فيها أقل، مقارنة بالمهاميز التى خزنت فى الهواء العدى

٣- كان مستوى الاستجابة متماثلاً فى مختلف نسب الأكسجين وثانى أكسيد الكربون التى درس تأثيرها (Lill & Corrigan ١٩٩٦)

٤- كذلك أفاد الجو المتحكم فى مكوناته (٢٪ أكسجين، و ١٠٪ ثانى أكسيد كربون) فى منع الفقد السريع للسكروز (منع نشاط إنزيم acid invertase)، وفى منع تراكم الأسبارجين aspargine فى قمة المهاميز مقارنة بالوضع عندما كان التخزين فى الهواء على حرارة ٢٠°م

٥- أدى الجو المتحكم فى مكوناته على حرارة الغرفة إلى تأخير حدوث التغيرات فى مستويات الجلوتامين، وحامض الماليك، وحامض الفيوماريك فى قمة المهاميز، وإلى إبطاء استطالة المهاميز التى كانت قواعدها مستندة إلى وسائد مبللة، مقارنة بالتخزين فى الهواء العادى

٦- يمكن القول أن محافظة الجو المتحكم فى مكوناته على مستوى السكروز المرتفع فى قمة المهاميز ساهم فى منع سلسلة التفاعلات الأيضية التى تسهم فى تدهور المهاميز المخزنة فى الهواء (Hurst وآخرون ١٩٩٧)

وقد أدت زيادة تركيز الأكسجين فى جو تخزين الأسبرجس إلى ١٠٠ كيلو باسكال إلى خفض إصابته بالأعفان، إلاّ أن تلك المعاملة صاحبتها زيادة فى إنتاج مواد متطايرة تعد من نواتج التخمر، مثل الإيثانول، والأسيتالدهيد، وخلات الإثيل، مما أثر سلبًا على خصائص الأسبرجس الأكلية، بما يعنى عدم إمكانية الاعتماد على تلك الطريقة فى خفض الإصابة بالأعفان (Wszelaki & Mitcham ٢٠٠٠).

ومن أهم العيوب التى صاحبت تخزين الأسبرجس فى الجو المتحكم فى مكوناته، ما يلى:

١- ظهرت أضرار التنقير pitting injury على مهاميز الأسبرجس لدى تخزينها لمدة أسبوع على ٦°م، وفى ٥٪ ثانى أكسيد كربون، وازدادت النقر اتساعًا وعمقًا وازداد انتشارها نحو قاعدة المهماز بزيادة تركيز غاز ثانى أكسيد الكربون إلى ١٠٪

٢- ظهرت أضرار السطح المتموج corrugated surface عندما كان التخزين فى ٣٠٪ ثانى أكسيد كربون، وكان ظهورها عند قاعدة المهاميز فى حرارة ٣°م، وعند قمتها فى حرارة ٦°م، وازدادت شدة الإصابة فى أى مستوى من ثانى أكسيد الكربون بارتفاع درجة الحرارة (Lougheed ١٩٨٧)

الظواهر والتغيرات الفسيولوجية والفيزيائية المصاحبة للتخزين

التنفس وإنتاج الإثيلين

ينفرد الأسبرجس بأعلى معدل تنفس عقب الحصاد مباشرة من بين أكثر من ٨٠ نوعًا من الخضر والفاكهة، لكن إنتاجه من الإثيلين يعد شديد الانخفاض (عن Papadopoulou ٢٠٠١)

ويتباين معدل تنفس مهاميز الأسبرجس حسب درجة الحرارة، كما يلى:

الحرارة (°م)	معدل التنفس (ملليلتر ثانى أكسيد كربون/كجم/ساعة)
صفر	١٤-٤٠

الحرارة (°م)	معدل التنفس (ملليلتر ثانى أكسيد كربون/كجم/ساعة)
٥	٦٨–٢٨
١٠	١٥٢–٤٥
١٥	١٦٨–٨٠
٢٠	٢٥٠–١٣٨
٢٥	٣٠٠–٢٥٠

يقل إنتاج الأسبرجس من الإثيلين عن ٠,١ ميكروليتر/كجم فى الساعة على ٢٠°م إلا أن تعرض الأسبرجس للإثيلين من مصدر خارجى يؤدى إلى إسراع لجننة المهاميز وتصلبها (عن Suslow ٢٠٠٧).

وقد وجد ارتباط سالب بين النشاط التنفسى المتراكم لمهاميز الأسبرجس بعد الحصاد (معبرًا عنه بإنتاج ثانى أكسيد الكربون) وبين فترة الصلاحية للتخزين المتبقية (r^2 = ٠,٩٥) كما وجد ارتباط سلبى قوى مماثل (r^2=٠,٩٢) بين عدد الوحدات الحرارية المتراكمة (معبرًا عنها بعدد الساعات التى تزيد فيها الحرارة عن الصفر المئوى) وبين فترة الصلاحية للتخزين المتبقية (Brash وآخرون ١٩٩٥)

ويتبين لدى مقارنة معدل التنفس وإنتاج الإثيلين فى كل من المهاميز الكاملة البيضاء والخضراء قبل وبعد الحصاد على حرارة ١٥°م، ما يلى:

١– كان معدل التنفس مرتفعًا (٥,٠–٠ ٨ مللى مول ثانى أكسيد كربون/كجم/ساعة) فى المهاميز النامية، بينما كان معدل إنتاج الإثيلين شديد الانخفاض (٤٦–٨٥ نانو مول/كجم/ساعة)

٢– كان معدل التنفس أعلى بمقدار ١ ٥٨ مرة، ومعدل إنتاج الإثيلين أعلى بمقدار ١ ٨٤ مرة فى المهاميز الخضراء عما فى البيضاء.

٣– ربما نتيجة للجروح التى أحدثتها عملية الحصاد ازداد معدل التنفس ومعدل

إنتاج الإثيلين بعد الحصاد مباشرة فى كل من المهاميز البيضاء والخضراء، إلاّ أن تأثير تلك الجروح كان أكثر وضوحًا فى المهاميز البيضاء عما فى الخضراء

٤- أعقب ذلك حدوث تناقص تدريجى فى معدل التنفس إلى أن وصل إلى حالة توازن بلغ فيه المعدل ٣,٤، و ٢,٣ ملى مول ثانى أكسيد كربون/كجم/ساعة فى كل من المهاميز الخضراء والبيضاء على التوالى.

٥- كذلك فإن معدل إنتاج الإثيلين – بعد تناقصه لمدة ٦ ساعات عقب الزيادة الأولية – عاد وتضاعف تقريبًا بعد مرور ٢٤ ساعة من الحصاد، ثم انخفض إلى مستوى حوالى ٢١ نانومول/كجم/ساعة فى كل من المهاميز الخضراء والبيضاء (Papadopoulou وآخرون ٢٠٠١).

التدهور العام فى صفات الجودة

يحدث عديد من التغيرات فى مهاميز الأسبرجس أثناء التداول والتخزين والتسويق، تؤدى إلى تدهور جودتها، ومن أهمها ما يلى

١- يتحلل الكلوروفيل – تدريجيًا – حتى مع التخزين على ٢°م.

٢- تزداد المهاميز فى الطول إذا غمرت قواعدها فى الماء، وتحدث أكبر زيادة فى الطول خلال اليوم الأول من الغمر فى الماء. وتكون الزيادة أكبر كلما ارتفعت درجة الحرارة فيما بين الصفر المئوى، و ٣٥°م.

٣- يحدث نقص فى محتوى المهاميز من السكريات المختزلة والسكريات الكلية، خاصة خلال اليوم الأول بعد الحصاد، ويتناسب معدل الفقد فى السكريات طرديًّا، مع درجة الحرارة فيما بين الصفر المئوى، و ٣٥°م.

٤- تحدث زيادة فى محتوى المهاميز من الألياف، ويزيد ترسيب اللجنين فى خلايا الحزم الوعائية، خاصة خلال اليوم الأول بعد الحصاد، وتتناسب الزيادة طرديًّا مع درجة الحرارة فيا بين الصفر المئوى، و ٣٥°م.

ومن أهم التغيرات فى التركيب الكيمائى التى تحدث فى مهاميز الأسبرجس بعد

الحصاد الزيادة فى محتوى الزيلوز xylose والجلوكوز من الألياف غير الذائبة، والنقص فى الجالاكتوز

وتزداد سرعة تدهور مهاميز الأسبرجس إذا كانت قمتها قد بدأت بالتفتح بالفعل وقت تعبئتها، حيث تكون أسرع تحللاً، وأسرع تليفًا

وتكون المهاميز ذات القواعد البيضاء أقل عرضة للتلف من المهاميز الخضراء على امتداد طولها

ولقد كان أفضل مجال حرارى لتخزين الأسبرجس هو صفر–٢°م (وذلك مقارنة بالمجالين ١٠–١٢°م، و ٢٠–٢٢°م)، وفيه احتفظت المهاميز بجودتها لمدة ٧ أيام، وبزيادة حرارة التخزين أو مدته حدثت زيادة فى كل من طول المهاميز، وصلابتها، ومحتواها من لألياف، بينما حدث نقص فى محتوى المهاميز من كل من حامض الأسكوربيك، والمواد الصلبة الذائبة الكلية، والحموضة المعايرة، والكلوروفيل، وكذلك فى نشاط إنزيم السيليوليز cellulase، مما أثر سلبيًّ على الصفات الأكلية للمهاميز (Zheng وآخرون ١٩٩٤)

وقد وجدت علاقة تربيعية quadratic قوية بين محتوى قمة المهامير من الأسبرجين asparagine وبين عدد الساعات الحرارية المتراكمة الأعلى من الصفر المئوى (R^2 = ٠ ٨٧٨)، وهى التى ارتبطت بشدة بالفترة المتبقية من الصلاحية للتخزين، ولم تكن تلك العلاقة مرتبطة بالصنف، مما يجعل لها أهمية فى تحديد درجة نضارة المهاميز (Hurst وآخرون ١٩٩٨)

اللجننة والتصلب

مع ازدياد الفترة التى تنقضى على مهاميز الأسبرجس بعد الحصاد فإن عملية اللجننة تبدأ عند القاعدة وتتقدم إلى أعلى بصورة تدريجية، مما يقلل من طول الجزء الصالح للاستعمال إلى أن لا يتبقى منه سوى سنتيمترات معدودة بالقرب من القمة (عن Lipton ١٩٩٠)

ونجد فى الحرارة العالية أن المهامير ترداد طولاً، وينخفض محتواها من السكر، وتدخل مرحلة الشيخوخة. كذلك تصاب المهاميز بالشيخوخة إذا تعرضت للإثيلين ويتناسب تكوين اللجنين فى المهاميز طرديًا مع طولها وعمرها ودرجة الحرارة التى تتعرض لها بعد الحصاد. ويعد جزء المهماز الذى يتقصف بسهولة هو بداية المنطقة المتليفة (عن Rubatzky & Yamaguchi ١٩٩٩).

وقد ازداد محتوى مهاميز الهليون من الألياف وازدادت صلابتها فى كل من قمتها ومنتصفها لدى تخزينها فى حرارة ٢,٥ . و ٥°م، على التوالى. بينما لم تزدد صلابة الجزء القاعدى من المهاميز بارتفاع درجة الحرارة (Siomos وآخرون ١٩٩٤)

وأدى وضع قواعد مهاميز وهى بطول ٢١ سم فى محلول مائى من الجلايفوسيت glyphosate بتركيز ١-١٠ أجزاء فى المليون أدى إلى التقليل جوهريًا من الزيادة فى صلابة المهاميز وفى محتواها من الألياف واللجنين بعد تخزينها على ٢,٥°م لمدة ١٠ أو ٢٠ يومًا، وازداد التأثير بزيادة التركيز المستخدم وفترة التخزين، ولكنه قل بالابتعاد عن الجزء المقطوع من المهماز (Saltveit ١٩٨٨).

وازدادت مقاومة المهاميز للقطع (بسبب تليفها) بزيادة الفترة بين الحصاد وتبريدها مبدئيًا، وبزيادة فترة التخزين، بينما أدى التبريد الأولى السريع بعد الحصاد إلى تأخير بدء الزيادة فى مقاومة المهاميز للقطع وأدى تأخير التبريد الأولى لمدة أربع ساعات إلى زيادة المقاومة للقطع بنسبة حوالى ٤٠٪. وأدى نقل المهاميز من المخزن المبرد إلى ١٥°م لمدة يوم واحد - فى محاكاة لظروف العرض للبيع فى الأسواق - إلى زيادة المقاومة للقطع فى المهاميز التى بردت أوليًا بسرعة عما فى تلك التى تأخر تبريدها وتباينت نسبة زيادة المقاومة للقطع أثناء التخزين بين صفر٪، و ٥٠٪ حسب حرارة التخزين ومدته ومدى التأخير فى إجراء التبريد الأولى كذلك ازدادت المقاومة للقطع فى المهاميز التى شذبت بقاعدة بيضاء عما فى تلك التى كانت كلها خضراء وبعد ٢٤ يومًا من التخزين كانت نوعية المهاميز التى حفظت على ٥°م أو ٢,٥°م أفضل من تلك التى حفظت على ٥°م (Hernández & Rivera وآخرون ١٩٩٢)

فقد الكلورفيل

تتفاوت أصناف الأسبرجس فى شدة فقدها للكلورفيل أثناء التخزين، فمثلاً كان الصنفان UC 157، و Syn 4-56 أكثر اخضرارًا وأقل تريبشًا (أقل تفتحًا للقمة) عن الصنفين Mary Washington، و Viking KB3 بعد ٣ أسابيع من التخزين على ٢ ± ٠,٥°م، مع ٩٥٪ رطوبة نسبية (Perkins-Veazie وآخرون ١٩٩٣) هذا بينما يؤدى تعرض الأسبرجس الأبيض للضوء إلى اكتسابه لونًا ورديًا فاتحًا

عفن القمة

ازدادت حالات الإصابة بعفن قمة الهاميز بزيادة الأضرار الميكانيكية غير المنظورة – التى تعرضت لها تلك القمم؛ فأدى إسقاط الهاميز من ارتفاع صفر، و ٥٠، و ١٠٠، و ١٥٠ مم – فى محاكاة لما يمكن أن يحدث لها أثناء التداول – إلى التسبب فى عفن قمة الهاميز بنسبة صفر، و ٣٤، و ٣٦، و ٦٤٪ – على التوالى – بعد ٥ أيام من حفظها على حرارة ٢٠°م مع رطوبة نسبية ٩٣٪–٩٥٪ وأدى غسيل الهاميز بعد تعرضها لمعاملات الإسقاط هذه إلى زيادة معدل الإصابة بعفن القمة هذا وتحدث أعفان القمة نتيجة لتلك الأضرار الفيزيائية. وكذلك الأضرار الفسيولوجية التى تحدثها الضغوط الفيزيائية، والتى تجعل قمة الهماز أكثر حساسية للإصابة بالكائنات الدقيقة التى تتواجد عليها، وكذلك تلك التى تنتقل إليها مع ماء الغسيل (Lallu وآخرون ٢٠٠٠)

ظهور العيوب الفسيولوجية

إن من أهم العيوب الفسيولوجية التى تظهر على الأسبرجس بعد الحصاد – والتى سبقت الإشارة إليها – ما يلى

١– الاستطالة والالتواء elongation and bending:

يستمر الأسبرجس فى النمو والاستطالة بعد الحصاد إن لم يبرد فى الحال إلى أقل من ٥°م كما أن ملامسة الأسبرجس عند قاعدته للماء يحفز – كذلك – نموه واستطالته ويحدث الالتواء عندما تنمو الهاميز وهى فى وضع أفقى كذلك قد يحدث الالتواء

والمهاميز فى وضع رأسى إذا ما وصلت قمتها إلى قمة العبوة وأعيق نموها الرأسى بسبب ذلك وقد وجد أن معاملة مهاميز الأسبرجس بعد الحصاد بالغمر فى الماء الساخن على حرارة ٤٥-٥٠°م لمدة ٢-٥ دقائق يمنع حدوث ظاهرة التواء القمة

٢- صلابة المهاميز spear toughening:

تحدث الصلابة نتيجة لجننة الأنسجة وتكوين الألياف بها، بدءًا من القاعدة باتجاه القمة يحدث ذلك فى حرارة تزيد عن ١٠°م، وبسرعة واضحة على ١٥°م، وتزداد السرعة فى وجود الإثيلين

٣- التريبش feathering:

يُعنى بالتريبش تفتح قنابات قمة المهماز بسبب نمو البراعم التى توجد تحتها، ويعد ذلك من علامات الشيخوخة، ويحدث عند التعرض لحرارة عالية، أو عند التأخر فى حصاد المهاميز عما ينبغى

٤- أضرار التجمد freezing injury:

يحدث التجمد على حرارة تقل عن -٠,٥°م، ويؤدى إلى أن تصبح المهاميز مائية المظهر (عن Luo وآخرون ٢٠٠٤).

٥- أضرار البرودة

على الرغم من أن الأسبرجس يعد من محاصيل الجو البارد فإنه يتعرض للإصابة بأضرار البرودة chilling injury، وتظهر الأعراض على صورة طراوة وارتخاء لا علاقة له بأى فقد رطوبى، وتصبح قمة المهماز خضراء قاتمة إلى رمادية اللون وتؤدى تلك الأعراض - التى تظهر بعد تعرض المهاميز لحرارة الصفر المئوى لمدة تزيد عن ١٠ أيام - إلى تقصير فترة الصلاحية للتخزين. وقد تراوحت نسبة الإصابة بأضرار البرودة بين ٥٠٪ عند التخزين على ٣°م إلى ١٠٠٪ عند التخزين على الصفر المئوى (عن Lipton ١٩٩٠)

ولمزيد من التفاصيل المتعلقة بكافة التغيرات التى تحدث فى مهاميز الأسبرجس بعد

الحصاد (الفسيولوجية، والكيميائية، والفيزيائية، والمظهرية) يراجع مقال Lipton (١٩٩٠) الشامل فى هذا الخصوص.

التصدير

تقسم السوق الأوروبية المشتركة مهاميز الأسبرجس إلى الفئات التالية

١- بيضاء

٢- قرمزية ذوى قمة يتراوح لونها بين الوردى، والقرمزى أو البنفسجى، بينما يظهر اللون الأبيض على جزء من المهماز.

٣- قرمزية/خضراء، يظهر فيها اللونين القرمزى والأخضر

٤- خضراء، تكون فيها القمة ومعظم الساق خضراء اللون.

ولا تنطبق شروط السوق الأوروبية على الفئتين الأولى والثانية إذا قل قطر مهاميزها عن ٨ ملليمترات، ولا على الفئتين الثالثة والرابعة إذا قل قطر مهاميزها عن ٦ ملليمترات، وكانت تعبئتها فى حزم متجانسة

وتتطلب السوق الأوروبية أن تتوفر فى مهاميز الأسبرجس – التى تسوق فيها – الشروط التالية:

١- أن تكون كاملة، وخالية من الأعفان.

٢- أن تكون خالية من كافة الأضرار الميكانيكية، والخدوش.

٣- أن تكون نظيفة وخالية من أى مواد غريبة منظورة ملتصقة بها

٤- أن تكون طازجة وذو رائحة طازجة.

٥- أن تكون خالية من الحشرات ومن أضرار الحشرات والقوارض

٦- أن تكون خالية من الرطوبة الحرة وتم تجفيفها جيدًا بعد الغسيل أو التبريد المبدئى بالماء المثلج

٧- أن تكون خالية من أى روائح غريبة أو طعم غير مقبول

٨- أن يكون مكان القطع فى قاعدة المهماز نظيفًا

٩- ألا تكون المهاميز مجوفة، وأن تكون خالية من التفلقات والكسور

١٠- أن تكون المهاميز فى وضع يسمح لها بتحمل عمليات الشحن والتداول، حتى تصل إلى الأسواق وهى فى حالة مرضية.

وتقسم السوق الأوروبية الأسبرجس المسوق بها إلى ثلاثة فئات، كما يلى:

١- درجة الإكسترا Extra class:

يجب أن تكون المهاميز ذو نوعية فائقة الجودة، وجيدة التكوين، وتامة الاستقامة تقريبًا، وأن تكون قمتها تامة الاندماج

ولا يسمح فى هذه الدرجة سوى بأقل القليل من الإصابة بالصدأ، وهى الإصابات التى يمكن إزالتها بسهولة بالمسح باليد بواسطة المستهلك

كما لا يسمح فى الأسبرجس الأبيض من هذه الدرجة بأى قدر من التلون بغير الأبيض باستثناء اللون الوردى الباهت جدًا على الساق وليس فى قمة المهماز

أما الأسبرجس الأخضر فيجب أن يكون تام الاخضرار.

ولا يسمح فى هذه الدرجة بأى قدر من التخشب (التليف)

ويجب أن يكون مكان القطع فى قاعدة المهماز تام الاستواء

٢- الدرجة الأولى Class I

يجب أن تكون المهاميز فى هذه الدرجة ذو نوعية جيدة وأن تكون جيدة التكوين، ولكن يسمح فيها ببعض الانحناء ويجب أن تكون القمة تامة الاندماج.

ويسمح فى هذه الدرجة بإصابات الصدأ البسيطة التى يمكن أن يقوم المستهلك بإزالتها بسهولة بالمسح باليد.

كما يسمح فى الأسبرجس الأبيض بظهور لون وردى باهت فى قمة المهماز وساقه.

أما فى الأسبرجس الأخضر فيجب أن يغطى اللون الأخضر مالا يقل عن ٨٠٪ من طول المهماز

ولا يسمح بالتخشب فى الأسبرجس الأبيض، بينما يسمح بقدر يسير منه فى الفئات الأخرى

ويجب أن يكون مكان القطع فى قاعدة المهماز مستويًا قدر الإمكان

٣- الدرجة الثانية Class II:

لا ترقى المهاميز فى هذه الدرجة إلى مستوى الدرجة الأولى، ولكن تتوفر فيها الشروط العامة التى سبق بيانها

ويمكن أن تكون مهاميز هذه الدرجة أقل تكونًا، كما يمكن أن تكون قمتها متفتحة قليلاً

ويمكن أن تحتوى المهاميز على قدر يسير من إصابات الصدأ التى يمكن إزالتها بالتقشير

كما يمكن أن يظهر بعض التلون المخالف فى قمة المهاميز البيضاء والقرمزية، ولكن يجب ألا يقل التلون الأخضر فى الأسبرجس الأخضر عن ٨٠٪ من طول المهماز

ويمكن أن تكون المهاميز متخشبة قليلاً

كما يمكن أن يكون مكان القطع فى قاعدة المهماز مائلاً قليلاً

ويدرج الأسبرجس حسب طول وقطر المهاميز، كما يلى:

أولاً الطول

١- طويلة > ١٧ سم

٢- قصيرة ١٢-١٧ سم

٣- الأطراف (asparagus tips) < ١٢ سم

ويمكن أن تحتوى الدرجة الثانية على مهاميز بطول ١٢-١٧ سم منظمة – ولكن ليست فى حرم – ومعبأة

ثانيًا – القطر:

يقدر قطر المعماز عند منتصف طوله، ويكون الحد الأدنى والتدريج كما يلي:

الدرجة	فئة اللون	الحد الأدنى للقطر (مم)	التدريج المسمى	التدريج الوصف
الإكسترا	الأبيض والقرمزى	١٢	١٢–١٦ مم	لا يقل القطر عن ١٦ سم، ولا يزيد التباين عن ٨ مم فى الحزمة الواحدة أو فى العبوة الواحدة
	القرمزى/الأخضر والأخضر	١٠	١٠–١٦ مم	
الدرجة الأولى	الأبيض والقرمزى	١٠	١٠–١٦ مم	لا يقل القطر عن ١٦ مم، ولا يزيد التباين عن ١٠ مم فى الحزمة الواحدة أو فى العبوة الواحدة
	القرمزى/الأخضر والأخضر	٦	٦–١٢ مم	لا يقل القطر عن ١٢ مم، ولا يزيد التباين عن ٨ مم فى الحزمة الواحدة أو فى العبوة الواحدة
الدرجة الثانية	الأبيض والقرمزى	٨		لا توجد شروط للتدريج
	القرمزى/الأخضر والأخضر	٦		لا توجد شروط للتدريج

ويسمح بالتجاوزات التالية فى مختلف الدرجات:

أولاً. النوعية:

١– درجة الإكسترا:

يسمح بنسبة ٥٪ بالعدد أو بالوزن من المهاميز التى لا تفى بمتطلبات الدرجة. ولكن

تنطبق عليها مواصفات الدرجة الأولى، أو تظهر عليها تشققات سطحية من تلك التى تتكون بعد الحصاد، لكن يشترط ألاّ تكون تلك التشققات قد تركت أى آثار (Scars)

٢- الدرجة الثانية

يسمح بنسبة ١٠٪ بالعدد أو بالوزن من المهاميز التى لا تفى بمتطلبات هذه الدرجة أو بالحدود الدنيا العامة، ولكن لا يسمح فى تلك النسبة بأى إصابات بالأعفان أو بأى تدهورات تجعل المهاميز غير صالحة للاستهلاك

كذلك يسمح بنسبة ١٠٪ أخرى بالعدد أو بالوزن من المهاميز المجوفة أو المصابة بالشقوق. ولكن لا تجب زيادة النسبة الإجمالية للمهاميز المجوفة عن ١٥٪

ثانيًا الحجم:

يسمح بنسبة ١٠٪ بالعدد أو بالوزن من المهاميز التى لا تنطبق عليها شروط الطول أو القطر، على ألاّ يزيد الانحراف عن الطول المحدد لأكثر من سنتيمتر واحد وعن القطر المحدد لأكثر من ملليمترين

ثالثًا اللون:

١- الأسبرجس الأبيض:

يمكن التجاوز فى اللون بنسبة ١٠٪ بالوزن أو بالعدد فى درجتى الإكسترا والأولى، وبنسبة ١٥٪ فى الدرجة الثانية.

٢- الأسبرجس القرمزى والأخضر، والقرمزى/الأخضر:

يمكن التجاوز فى اللون بنسبة ١٠٪ بالوزن أو بالعدد.

ويجب أن يكون الجزء الظاهر من كل عبوة ممثلاً لمحتواها الكلى